

**МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ТА
НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ
ЕКОНОМІЧНИМИ ТА ТЕХНІЧНИМИ
СИСТЕМАМИ**

МОНОГРАФІЯ

За загальною редакцією
доктора технічних наук, професора В.О. Тімофєєва
доктора технічних наук, професора І.В. Чумаченко

Харьков, 2017

УДК 658.012.32
ББК: У 290-21

Рекомендовано до друку вченою радою Харківського національного університету міського господарства імені О.М. Бекетова (протокол № 14 від 29 червня 2017 р.).

Рецензенти:

В.О. Філатов – д-р тех. наук, проф., зав. кафедрою штучного інтелекту Харківського національного університету радіоелектроніки;

Г.В. Назарова – д-р екон. наук, проф., зав. кафедрою управління персоналом ХНЕУ імені Семена Кузнеця;

О.І. Пушкар – д-р екон. наук, проф., зав. кафедрою Комп'ютерних систем та технологій ХНЕУ імені Семена Кузнеця

Т41 Математичні моделі та новітні технології управління економічними та технічними системами [Текст] : монографія / за заг. ред В.О. Тімофєєва, І.В. Чумаченко – Харьков: ФОП Мезіна В.В., 2017. – 317 с.

ISBN 978-617-7577-09-5

Автори: Артюх Р.В.; Бабець І.Г.; Булаєнко М.В.; Бушуєв К.М.; Верясова Г.М.; Гибкіна Н.В.; Гусак Д.В.; Гуца О.М.; Данильченко В.В.; Данишина С.Ю.; Діденко Є.В.; Зарицький О.В.; Зеленський С.В.; Кирій В.В.; Ковалевська А.В.; Косенко В.В.; Костенко О.Б.; Костін Д.Ю.; Костін Ю.Д.; Литвинов А. В.; Лобакова Л.В.; Малєєва О.В.; Менейлюк І.О.; Менейлюк О.І.; Морозова А.І.; Нікіфоров О.Л.; Новаківський І.І.; Овсюченко Ю.В.; Пенцак Є.Я.; Персіянова О.Ю.; Петренко В.О.; Петрова Р.В.; Рамазанов С.К.; Родченко С.С.; Сидоров М.В.; Соколова Л.В.; Стороженко О.В.; Телегін В.С.; Тімофєєв В.О.; Фонарьова Т.А.; Чеченець Д.О.; Чухрай Н.І.; Шапран Є.М.; Шапран О.Є.; Шестопалов О.Г.; Щербина К.О.; Якубовська С.В.; Ястремська О.М.

В монографії представлено наукові розробки провідних вчених щодо розвитку підприємств, управління його діяльністю, результатів впровадження інформаційних технологій та технологій управління проектами та програмами.

Видання рекомендовано для фахівців у галузях управління економікою, інформаційних технологій, управління проектами і програмами – для студентів та аспірантів, а також науковців і викладачів ВНЗ.

Статті відтворені з авторських оригіналів, в авторській редакції.

УДК 658.012.32
ББК: У 290-21

ISBN 978-617-7577-09-5

© Харківський національний
університет радіоелектроніки, 2017

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1 ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ В ЕКОНОМІЦІ ТА РОЗВИТОК ПІДПРИЄМСТВА	7
1.1 Петренко В.О., Фонарьова Т.А., Бушуєв К.М. Передумови виникнення, сутність та місце креативної інформації в системі менеджмента промислових підприємств.....	7
1.2 Костін Д.Ю. Методологічні особливості у системі мотивації персоналу	15
1.3 Телегін В.С., Костін Ю.Д. Удосконалення корпоративного управління в енергетичній галузі	23
1.4 Ястремська О.М. Формування кадрової стратегії управління персоналом підприємства.....	35
1.5 Діденко Є.В. Концепція моделювання стандартів актуарної діяльності в Україні	49
1.6 Чухрай Н., Новаківський І. Проектний менеджмент як базовий інструментарій інноваційного розвитку	60
1.7 Бабець І.Г. Моделювання фінансової безпеки підприємства: методичні підходи та проблеми їх застосування	71
1.8 Ковалевська А.В., Петрова Р.В., Морозова А.І. Визначення рівня економічної безпеки підприємства: методичні основи.....	83
1.9 Родченко С.С. Оцінка ринкової вартості банку в контексті забезпечення його економічної безпеки	94
1.10 Шестопапов О.Г. Методика визначення індикаторів специфічних явищ на підприємстві в умовах невизначеності	108
1.11 Гибкіна Н.В., Сидоров М.В., Стороженко О.В. Класифікація країн Європейського Союзу за основними соціально-економічними показниками методом головних компонент	116
1.12 Пенцак Є.Я. Оцінювання взаємної динаміки доходності криптовалют	134
1.13 Гуца О.М., Овсяченко Ю.В., Якубовська С.В. Системи підтримки прийняття рішень на основі якісних методів у сфері надання послуг з автоперевезень	146
1.14 Менеїлюк О.І., Нікіфоров О.Л. Математичне моделювання процесів управління підприємством зі зведення військових і спеціалізованих споруд з урахуванням організаційно-технологічних особливостей.....	154
1.15 Менеїлюк О.І., Лобакова Л.В. Методика і алгоритм вибору ефективного фінансового рішення при перепрофілюванні промислових будинків.....	168
1.16 Менеїлюк О.І., Гусак Д.В., Менеїлюк І.О. Математичне моделювання	

управління будівельним проектом при діючих обмеженнях	177
1.17 Кирій В.В., Чеченець Д.О. Алгоритм побудови бази правил нечіткого висновку для багатокритеріальних лінгвістичних висловлювань	188
1.18 Соколова Л.В., Верясова Г.М. Формування перспективного товарного асортименту підприємства за допомогою багатофакторного кореляційно-регресійного аналізу	194
1.19 Ковалевська А.В., Зеленський С.В. Рівень та якість життя як цільовий орієнтир моделі стійкого розвитку міст	202
1.20 Рамазанов С.К., Шапран Є.М., Шапран О.Є. Проблеми розвитку, нелінійності, циклічності криз, прогнозів та інновацій	214
1.21 Литвинов А.Л. Ймовірнісні моделі ціноутворення на фінансових ринках	228
РОЗДІЛ 2 УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ.....	237
2.1 Даншина С.Ю. Узагальнений метод створення корпоративного стандарту управління проектами розвитку компанії.....	237
2.2 Костенко О.Б., Зарицький О.В. Декомпозиція з ранжуванням інформаційних систем при інфологічному моделюванні	224
2.3 Костенко О.Б., Булаєнко М.В., Зарицький О.В. Аналіз математичних методів декомпозиції в системах відтворення втрачених даних.....	238
2.4 Тимофєєв В.О., Данильченко В., Кирій В.В. Сучасний стан та тенденції розвитку систем управління якістю передачі даних в інформаційних системах.....	245
2.5 Щербина К.О. Порівняльний аналіз інформаційних технологій щодо створення інтерактивних регламентів	253
2.6 Косенко В.В., Персіянова О.Ю. Адаптивне управління ризиками інфокомунікаційної мережі для інформаційної безпеки систем критичної інфраструктури ...	261
2.7 Артюх Р.В., Малєєва О.В. Структурні та параметричні моделі вибору та оцінки варіантів технологічного розвитку соціо-технічної системи	279

ВСТУП

Ефективний розвиток будь-яких технічних та економічних систем базується на широкому застосуванні наукових методів управління та використанні інформаційних технологій. Як показує практика, в сучасному динамічному середовищі всебічне використання методів стратегічного аналізу та прогнозування, економіко-математичного моделювання та менеджменту проектів відбуваються на фоні системних трансформаційних процесів та дозволяють адаптувати виробничі процеси до мінливих зовнішніх умов.

Актуальність вирішення проблем науково-теоретичного обґрунтування та методологічного забезпечення окремих аспектів економіко-математичного моделювання, управління інноваційним розвитком підприємства та основі використання методологій управління проектами та інформаційних технологій обумовила напрям та зміст досліджень, викладених у розділах даної монографії.

Монографія підготовлена авторським колективом, що складається з науковців провідних ВНЗ України: Петренко В.О., Фонарьова Т.А., Бушуєв К.М. (підрозділ 1.1, Національна металургійна академія України); Костін Д.Ю. (підрозділ 1.2, Харківський національний університет радіоелектроніки); Телегін В.С., Костін Ю.Д. (підрозділ 1.3., Харківський національний університет радіоелектроніки); Ястремська О.М. (підрозділ 1.4, Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця); Діденко Є.В. (підрозділ 1.5, Харківський національний університет радіоелектроніки); Чухрай Н., Новаківський І. (підрозділ 1.6, Національний університет «Львівська політехніка»); Бабець І.Г. (підрозділ 1.7, Львівський інститут менеджменту); Ковалевська А.В., Петрова Р.В., Морозова А.І. (Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова, Харківський національний університет радіоелектроніки); Родченко С.С. (підрозділ 1.9, Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова); Шестопапов О.Г. (підрозділ 1.10, Харківський національний університет радіоелектроніки); Гибкіна Н.В., Сидоров М.В., Стороженко О.В. (підрозділ 1.11, Харківський національний університет радіоелектроніки); Пенцак Є.Я. (підрозділ 1.12, Національний університет «Києво-Могилянська академія»); Гуца О.М., Овсяченко Ю.В., Якубовська С.В. (підрозділ 1.13, Харківський національний університет радіоелектроніки); Менеїлюк О.І., Нікіфоров О.Л. (підрозділ 1.14 Одеська державна академія будівництва та архітектури); Менеїлюк О.І., Лобакова Л.В. (підрозділ 1.15 Одеська державна академія будівництва та архітектури); Менеїлюк О.І., Гусак Д.В., Менеїлюк І.О. (підрозділ 1.16 Одеська державна академія будівництва та архітектури); Кирій В.В., Чеченець Д.О. (підрозділ 1.17, Харківський національний університет радіоелектроніки); Соколова Л.В., Верясова Г.М. (підрозділ 1.18,

Харківський національний університет радіоелектроніки); Ковалевська А.В., Зеленський С.В. (підрозділ 1.19 Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова); Рамазанов С.К.¹, Шапран Є.М.², Шапран О.Є.² (підрозділ 1.20 ¹ДВНЗ «Київський національний економічний університет ім. В.Гетьмана», ²Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»); Литвинов А.В. (підрозділ 1.21 Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова); Даншина С.Ю. (підрозділ 2.1, Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»); Костенко О.Б., Зарицький О.В. (підрозділ 2.2, Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова); Костенко О.Б., Булаєнко М.В., Зарицький О.В. (підрозділ 2.3, Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова.); Тімофєєв В.О., Данильченко В.В., Кирій В.В. (підрозділ 2.4, Харківський національний університет радіоелектроніки); Щербина К.О. (підрозділ 2.5, Харківський національний університет радіоелектроніки); Косенко В.В., Персіянова О.Ю. (підрозділ 2.6, ДП «Харківський науково-дослідний інститут технології машинобудування», ДП «Південний державний проектно-конструкторський та науково-дослідний інститут авіаційної промисловості»); Артюх Р.В., Малєєва О.В. (підрозділ 2.7, ДП «Харківський науково-дослідний інститут технології машинобудування», ДП «Південний державний проектно-конструкторський та науково-дослідний інститут авіаційної промисловості»).

Видання рекомендовано для фахівців у галузі економіки, менеджменту, інформаційних технологій та управління проектами для студентів та аспірантів, а також науковців і викладачів ВНЗ.

РОЗДІЛ 1 ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ В ЕКОНОМІЦІ ТА РОЗВИТОК ПІДПРИЄМСТВА

1.1 ПЕРЕДУМОВИ ВИНИКНЕННЯ, СУТНІСТЬ ТА МІСЦЕ КРЕАТИВНОЇ ІНФОРМАЦІЇ В СИСТЕМІ МЕНЕДЖМЕНТА ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

Петренко В.О., Фонарьова Т.А., Бушуєв К.М.

The preconditions for the emergence of the concept of creative information are studied, aspects of the formation of creative information as a way to solve the problems of innovative development of enterprise management, which determines the successful functioning of it. A modern definition of the concept of creative information and its significance and place in the adoption of effective managerial decisions are proposed, the formation of creative information from the point of view of system and functional approaches in management is considered.

Сучасний стан розвитку економіки вимагає від керівництва українських підприємств прийняття управлінських рішень, які б максимально відповідали ситуації яка складається на ринку. Прийняття ефективних управлінських рішень ґрунтується на інформаційних, інтелектуальних ресурсах та знаннях, якими володіє підприємство.

Як відомо, взагалі сукупність заходів, які сприяють переходу до інформаційного суспільства, і сам процес переходу прийнято називати інформатизацією суспільства.

Інформатизація – сукупність взаємопов'язаних організаційних, правових, політичних, соціально-економічних, науково-технічних, виробничих процесів, що спрямовані на створення умов для задоволення інформаційних потреб громадян та суспільства на основі створення, розвитку і використання інформаційних систем, мереж, ресурсів та інформаційних технологій, які побудовані на основі застосування сучасної обчислювальної та комунікаційної техніки [1].

Процес інформатизації суспільства носить глобальний характер і спрямований на формування єдиного інформаційного простору (інфосфері). Цей процес супроводжується лавиноподібним накопиченням інформаційних ресурсів. Процес інформатизації суспільства характеризується наступними основними рисами: глобальністю і масштабністю; наступністю; високими темпами; децентралізацією, об'єктивною незалежністю і відкритістю; комплексністю; нерівномірністю [2].

Виконання функціональних обов'язків менеджерів неможливе без інформаційних ресурсів. Існують певні закони функціонування і розвитку підприємства, серед яких важливу

роль відіграє закон інформованості у відповідності до якого «чим більшою інформацією володіє організація про внутрішнє і зовнішнє середовище, тим вона має більшу ймовірність постійного функціонування (самозбереження). Для менеджерів повинен постійно надходити продукт інформаційної системи – матеріалізований результат обробки даних, призначений для задоволення інформаційних потреб користувачів. Інформаційна система повинна, по мірі можливості, дати цілісну картину господарських процесів, але для існуючих інформаційних технологій характерні негативні риси – обмеженість, фрагментарність, мозаїчність відображення господарських процесів як сукупності послідовно виконуваних операцій, способів і засобів протікання процесів постачання, виробництва, збуту та інвестування [3].

Ці недоліки можливо нівелювати за допомогою раціональної організації бізнес-процесів, які б включали креативний підхід до формування інформаційної системи.

Під креативністю розуміють здібності до конструктивного та нестандартного мислення і поведінки, усвідомлення і розвитку свого досвіду.

Креативність пов'язують з інноваційним способом розвитку підприємства, коли для прийняття управлінських рішень використовують додаткову інформацію про традиційні об'єкти (ресурси, процеси, капітал, логістика, маркетингові дослідження та ін.).

Креативність є невід'ємною складовою ефективного управління будь-якою організацією і обов'язковою умовою її стійкого розвитку. Креативність – основа новоутворень у діяльності організації, у створенні нового продукту.

Аналіз наукових досягнень і власні дослідження свідчать, що креативний процес є специфічним для різних сфер діяльності, водночас має і загальні характеристики, а саме: оригінальність (незвичайність способу вирішення проблеми), еластичність (уміння швидко змінювати способи дій), самостійність (здатність розвивати свої здібності), продуктивність (здатність генерувати максимальну кількість ідей, засобів вирішення тієї чи іншої проблеми), точність (здатність вдосконалювати продукт творчості, тобто надання йому завершеної форми), прогностичність (уміння передбачити розвиток подій за певних умов [4].

Отже, підсумовуючи все вище викладене, сформулюємо сутність поняття «креативна інформація».

Креативна інформація – це продукт інформаційної системи, який включає в себе інформацію про взаємопов'язані організаційні, правові, політичні, соціально-економічні, науково-технічні, виробничі процеси, необхідні і обов'язкові для того, щоб оцінити ситуацію, спланувати та спрогнозувати її подальший стан та розвиток, задовольнити інформаційні потреби менеджерів та суспільства на основі створення, розвитку і використання інформаційних систем, мереж, ресурсів та інформаційних технологій, які побудовані на основі застосування сучасної обчислювальної та комунікаційної техніки.

На цій основі *результатом створення креативної інформації* є генерація нових, оригінальних ідей, цінностей, виявлення нових фактів на їх основі у відповідь на потреби підприємства, чи наявні у нього можливості, а також формування і розвиток творчого потенціалу працівника, що приводить до ефективної діяльності, дозволяє виробити можливі альтернативи управлінських рішень та відібрати найдоцільнішу з них для практичного використання.

З поняттям «креативна інформація» пов'язано й поняття «креативний менеджмент», який розглядають з різних підходів, зокрема системного, функціонального, ситуаційного, поведінкового, адміністративного, тощо. Більшість науковців зазначають, що креативний менеджмент набуває найбільш прикладного значення за умови його розкриття з позиції системного і функціонального підходів [5].

Системний креативний менеджмент – це підсистема інноваційного менеджменту, яка полягає у забезпеченні здатності суб'єктів управління висувати і розвивати нові ідеї, що набувають форми наукової або технологічної інформації. Функціональний креативний менеджмент – це конкретна функція менеджменту, яка спрямована на забезпечення здатності суб'єктів управління висувати і розвивати нові ідеї, що набувають форми наукової або технологічної інформації, а також на безпосереднє акумулювання нових ідей [5].

Управління вносить упорядкованість у процеси діяльності, організовує спільну діяльність людей, координує дії на основі інформації, яку забезпечує спеціально сконструйована система, що генерує інформаційні ресурси. Інформаційна система сигналізує про відхилення та збої в об'єктах управління, а менеджери реагують на них, приймаючи рішення щодо нейтралізації негативних відхилень і закріплення позитивних. Виходячи із розуміння системного підходу, система менеджменту організації складається з двох підсистем: суб'єкта управління (СУ); об'єкта управління (ОУ). Система менеджменту організації та місце, яке займає інформаційна система, схематично представлена на рис. 1.

Процес управління проявляється через функції, які циклічно повторюються:

1. Планування, прогнозування (визначення бажаного стану об'єктів управління);
2. Організація, координація (сполучення факторів виробництва у процесах діяльності);
3. Мотивація, стимулювання (врахування внутрішніх і зовнішніх сил, що спонукають людей до діяльності,
4. Контроль, аналіз (отримання інформації про фактичний стан об'єктів та її оцінка, визначення відхилень від заданих при плануванні параметрів).

Закінчується цикл прийняттям управлінських рішень, які стосуються всіх або окремих функцій, зокрема коригування норм, розцінок, схем організації виконання робіт, планів,

форм оплати праці, технології, тощо.

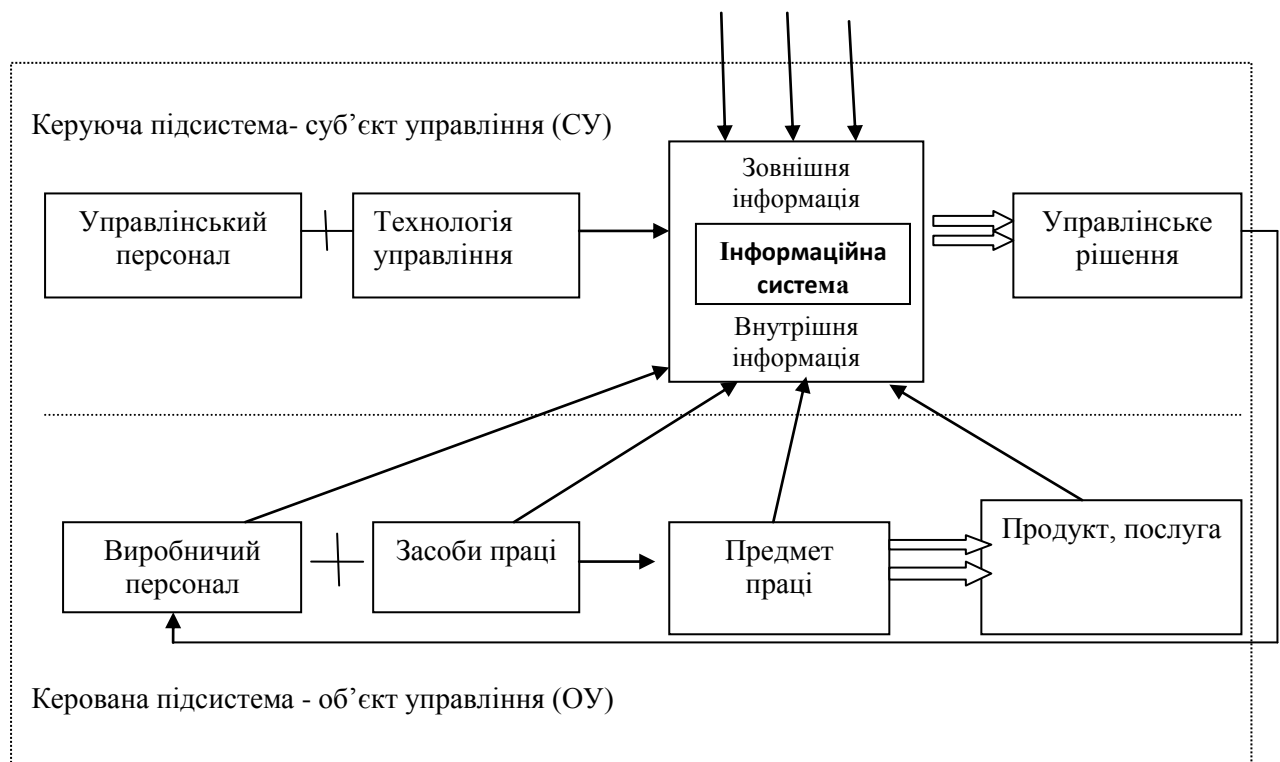


Рисунок 1 – Місце інформаційної системи в менеджменті організації

Проблема ефективних комунікацій – одна з ключових у діяльності керівників, оскільки за їх допомогою здійснюється обмін повідомленнями, що виражені різними символами та мають певне змістове навантаження (містять ідеї і нову інформацію).

Важливе значення має ухвалення рішень по вдосконаленню комунікацій і збільшенню швидкості передачі даних. Оскільки організація є структурованим типом відносин між людьми, вона в значній мірі залежить від якості комунікацій для забезпечення ефективного функціонування.

Комунікації – це обмін інформацією, на основі якої керівник отримує дані, необхідні для прийняття рішень, і доводить їх до працівників організації.

Комунікаційна мережа – це сукупність індивідів, які постійно взаємодіють між собою на основі створених та функціонуючих інформаційних каналів.

Обмін інформацією пронизує всі управлінські функції, тому комунікації розглядаються як сполучний процес у менеджменті.

Це стає зрозумілим, коли врахувати, що керівники обмінюються інформацією для реалізації своєї ролі в міжособистісних стосунках, в процесі прийняття управлінських рішень, а також для виконання функцій планування, організації, мотивації та контролю.

Для ефективного функціонування будь-якої організації необхідно забезпечити належні комунікації. Однак, управлінська практика дає можливість констатувати, що створення ефективної, надійної системи обміну інформацією, яка б відповідала вимогам повноти, достатності, оперативності, гнучкості, – це одна із найскладніших проблем на підприємствах. Тому цілком зрозуміло, що ефективно працюючий керівник – це керівник ефективний в комунікаціях.

Отже, на рисунку 2 схематично представимо місце креативної інформації у процесі управління виходячи з функціонального підходу.

Як вказано на рисунку 2, креативна інформація включає усі види інформації, яка пов'язана з виконанням різних функцій менеджменту.

Особливе місце займає креативний облік. Такий облік сприяє інформатизації суспільства безпосередньо через генерування інформації для управління різних ієрархічних рівнів – операційного, тактичного і стратегічного. Розширення інформаційних ресурсів сприяє обґрунтуванню рішень, своєчасному реагуванню на сигнали раннього попередження, відстеженню за новими об'єктами, явищами і процесами і пошуку резервів зниження собівартості продукції. Креативний облік органічно повинен впливати з усвідомлення управлінською командою і бухгалтерами його необхідності й цінності отриманої інформації для прийняття рішень.

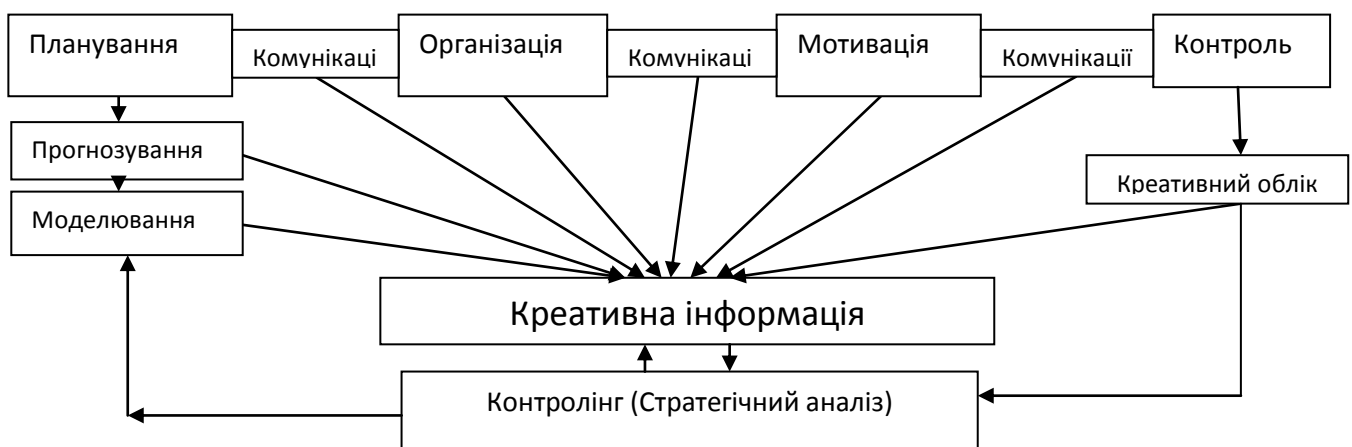


Рисунок 2 – Місце креативної інформації у процесі управління виходячи з функціонального підходу *(розробка авторів)

Креативний облік призначений для розширення інформаційних ресурсів про суттєві сторони діяльності менеджменту, які не відображені в канонічних курсах обліку. Зокрема, не враховані психологічні аспекти поведінки споживачів інформації, не диференційований облік за класифікаційними ознаками – за видами, у просторі, часі, рівнями менеджменту,

креативністю. Необхідність створення на підприємстві нової галузі обліку – контролінга, диктується вимогами епохи, коли з метою виживання в конкурентному середовищі фірми вимушені застосовувати стратегічне планування й управління.

Отже, проблема ефективності системи обліку лежить у переосмисленні його ролі як персоналом з обліку, так і корпусом менеджерів. Мета обліку полягає не в технології обробки даних і отриманні показників для стандартної звітності, а в інформаційному моделюванні тих явищ і процесів, що відбуваються при функціонуванні підприємства та встановленні тенденцій і закономірностей його розвитку [3].

Також особливе місце у формуванні креативної інформації займає моделювання та прогнозування, як підфункції функції планування. Як відомо, для прийняття науково обґрунтованих рішень необхідно знати кількісний зв'язок між економічними показниками. Найчастіше потрібну інформацію можна одержати лише з деякою імовірністю. Для цього найкраще в застосуванні підходять саме економетричні методи. Тому для кількісних оцінок економічних показників найкраще, у застосуванні на практиці, підходять економетричні методи, які є органічним синтезом трьох базових складових економічної теорії, економічних вимірювань та математико-статистичного інструментарію.

При використанні окремих рівнянь регресії, наприклад для економічних розрахунків, в більшості випадків передбачається, що аргументи (фактори) можна змінювати незалежно один від одного. Однак, це припущення є дуже грубим: практично зміна однієї змінної, як правило, не може відбуватися при абсолютній незмінності інших. Її зміна потягне за собою зміну у всій системі взаємопов'язаних ознак. Отже, окремо взяте рівняння множинної регресії не може характеризувати істинний вплив окремих ознак на варіацію результуючої змінної. Саме тому в останні десятиліття в економічних, біометричних та соціологічних дослідженнях важливе місце зайняла проблема опису структури зв'язків між змінними системою так званих одночасних рівнянь, які називаються також структурними рівняннями.

Система взаємозалежних рівнянь отримала назву системи спільних, одночасних рівнянь. Тим самим підкреслюється, що в системі одні й ті ж змінні одночасно розглядаються як залежні в одних рівняннях і як незалежні в інших. В економетриці ця система рівнянь називається також структурною формою моделі. На відміну від попередніх систем кожне рівняння системи одночасних рівнянь не може розглядатися самотійно, і для знаходження його параметрів традиційний метод найменших квадратів (МНК) непридатний. З цією метою використовуються спеціальні прийоми оцінювання, зокрема двокроковий метод найменших квадратів (2МНК).

Однак, слід зазначити що вказані вище методи відносяться до класичних математичних методів в прогнозуванні та моделюванні. Але поряд із класичними методами

все більшу популярність завойовують нейронні мережі, вони являють собою нову і дуже перспективну обчислювальну технологію, що дає нові підходи до дослідження динамічних задач в економічній області. Спочатку нейронні мережі відкрили нові можливості в області розпізнавання образів, потім до цього додалися статистичні і засновані на методах штучного інтелекту засоби підтримки прийняття рішень і вирішення завдань у сфері економіки. Застосування нейронних мереж в економіці полягає не в тім, щоб витіснити класичні традиційні методи, а в тім, щоб науковці мали ще один засіб для вирішення задач. Предметною областю, в якій вже отримали визнання нейромереві методи, є сфера економіки і фінансів. У цій області нейромереві алгоритми знайшли своє застосування в формі математичного ядра інтелектуальних систем прийняття рішень, експертних систем, оболонок для імітаційного моделювання, нейромеревих баз знань і ін. [6].

Висновки. Отже в результаті проведеного дослідження вдалося проаналізувати передумови виникнення поняття креативної інформації. Розглянуто формування креативної інформації з точки зору системного та функціонального підходів. Обгрунтовано, що креативна інформація включає в себе інформацію про всі процеси та системи діяльності підприємства як з боку нових підходів до обліку, а саме креативного обліку, так і з боку сучасних методів планування, а саме прогнозування та моделювання. Саме таке визначення та усвідомлення поняття креативної інформації дає змогу менеджерам промислових підприємств приймати науково обгрунтовані ефективні управлінські рішення.

Література

1. Закон України «Про Національну програму інформатизації» [Текст] // Відомості Верховної Ради України, 1998, № 27-28, ст.181 / Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/74/98-%D0%B2%D1%80>.
2. Поляков В. П. Информатика для экономистов : учебник для бакалавров / В. П. Поляков, В. П. Косарев ; отв. ред. В. П. Поляков. – М. : Издательство Юрайт, 2014. – 524с.
3. Пушкар М. С. Креативний облік (створення інформації для менеджерів): Монографія. – Тернопіль: Картбланш, 2006. – 334 с.
4. Мала Н. Т. Креативність як складова ефективного управління: [Електронний ресурс] / Електронний науковий архів Науково-технічної бібліотеки Національного університету «Львівська політехніка». – Режим доступу: http://ena.lp.edu.ua:8080/bitstream/ntb/12412/1/004_Kreativn%D1%96st%20jak%20sk_18_23_704.pdf.
5. Ветвицька О. В. Креативний менеджмент в діяльності підприємства:[Електронний ресурс] / Вінницький національний аграрний університет. – Режим доступу:

http://www.rusnauka.com/34_NIEK_2010/Economics/74728.doc.htm.

6. Бушуєв К.М. Теоретичне обґрунтування застосування математичних методів прогнозування та моделювання в економіці /В.О.Петренко, О.М.Притоманова, Т.А.Фонарьова, К.М.Бушуєв // Економічна кібернетика: моделювання соціально-економічних систем: колективна монографія / за заг. ред. Л.М. Савчук, К.Ф. Ковальчука. – Дніпро: Пороги, 2017. – 480 с. С.138 –148.

1.2 МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ У СИСТЕМІ МОТИВАЦІЇ ПЕРСОНАЛУ

Костін Д.Ю.

The article reveals the essence and significance of theoretical and methodological approaches to the system of personnel motivation. Most of the scientific teams believe that the reason for the employee's dissatisfaction with the results of his work is an underestimation of the value of the worker's labor contribution, as the model of cheap labor is declared more clearly in the country. The low efficiency of the domestic system of material incentives for personnel negatively affects the final results of their activities.

За роки економічної трансформації в Україні сформувалося суспільство, яке навіть в офіційних програмних документах визнається таким, що «не може задовольнити нікого – ані бідних, які ледь зводять кінці з кінцями, ані багатих, котрі почувають себе в бідній країні не дуже комфортно, приховують свої капітали і весь час борються за вплив на владу, бо його втрата неминуче спричиняє втрату капіталів, ані людей середнього достатку, бо їх стан не є стабільним, і вони не мають ефективних механізмів забезпечення реалізації своїх інтересів» [1, с. 3]. Тому метою економічних реформ, які здійснюються в Україні, проголошено глибоку соціально-економічну модернізацію, спрямовану на розбудову орієнтованого на інтереси людей, відкритого для всіх суспільства, в якому кожен міг би повністю реалізувати свій потенціал та підвищити якість життя [2; 3, с. 3, 4; 5, с. 15].

Однак відповідні зміни у системі суспільного виробництва потребують не тільки технологічної перебудови, масового оновлення основного капіталу, поліпшення структурних пропорцій вітчизняної економіки, а й значних соціальних інновацій, стрижнем яких є створення умов для всебічного людського розвитку, перетворення його на головну мету економічного зростання, критерій суспільного прогресу. Вирішення цього завдання неможливо без підвищення якості трудового життя, у тому числі шляхом удосконалення системи матеріального стимулювання працюючих, неефективність якої відмічається у багатьох дослідженнях.

Переважає більшість науковців у цілому погоджується з тим, що причиною незацікавленості робітника у результатах праці є штучне утримування у недооціненому стані вартості трудової послуги, тривала орієнтація вітчизняної економіки на модель дешевої робочої сили (А. Колот [6], Е. Лібанова [7, с. 257], Л. Лісогор [8, с. 137-138], В. Мандибура [9], О. Пищуліна [10, с. 51], М. Семикіна [11, с. 28], Л. Шевченко [12, с. 87-89; 13, с. 99] та інші). Існує також широкий спектр досліджень, який пов'язує пасивне ставлення до праці, її невисоку продуктивність з низькою якістю робочих місць (В. Онищенко [14, с. 11-12]). На дестимулюючий характер окремих поширених в Україні механізмів оплати праці

(порушення балансу між постійною та змінною часткою зарплати, виведення додаткової зарплати за межі колективних договорів) вказують О. Пищуліна [15, с. 143], фахівці Центру Разумкова [16, с. 44]. На думку авторів негативно впливає на мотивацію збіднення соціальної складової праці, її деінтелектуалізація.

Отже з приводу того, що саме слід вважати основними причинами несприятливих змін у системі матеріального стимулювання трудової діяльності, позиції не збігаються, відкриваючи широке поле для наукових дискусій. Відтак існує необхідність у виявленні та узагальненні змін, які відбуваються у вітчизняній системі матеріального стимулювання працюючих, визначення соціально-економічних факторів, що негативно позначаються на її ефективності, розкриття механізму їх деструктивного впливу.

На нашу думку, зміни у системі матеріального стимулювання персоналу у вітчизняній економіці визначаються насамперед існуючими відносинами власності. Трансформація командно-адміністративної системи на ліберальних засадах призвела до відчуження основної маси населення від колишньої суспільної власності, спричинила концентрацію багатства у відносно невеликої привілейованої групи населення [17, с. 4]. За даними [18, с. 368], лише 2 % українців відносяться до великих власників, 6 % – до середніх. Ці пропорції склалися у кінці 90-х рр. і відтоді майже не змінювалися.

Нажаль, соціально-економічна нерівність майже не виконує функцію стимулюючого до більш результативної праці чинника. Адже використання «комерційно привабливої» власності у суспільному виробництві практично не позначається на рівні та якості життя найманих працівників. З одного боку, спотворена структура економіки, де домінуючі позиції займають низькотехнологічні галузі промисловості, сільське господарство та сфера обслуговування, технологічна відсталість, формує попит переважно на малокваліфіковану, подекуди ручну працю, що апriorі передбачає низький рівень продуктивності і оплати, знижує вимоги до праці.

З другого боку, експортна орієнтація базових галузей, їх низька конкурентоспроможність у порівнянні зі світовими аналогами (високий ступінь зносу основного капіталу, висока матеріаломісткість [18, с. 47]), змушує використовувати дешеву робочу силу як конкурентну перевагу, штучно підтримуючи її у недооціненому стані. Реалізуючи свою продукцію переважно на експорт (наприклад, частка внутрішнього ринку у структурі розміщення українського прокату становила 15 % у I половині 2009 р. [18, с. 48]; за січень-червень 2013 р. серед нових замовлень іноземні склали 54,2 % [19, с. 25]), власники не виявляють зацікавленості у підвищенні купівельної спроможності власних працівників як споживачів.

За роки реформ дрібна приватна власність набула також широкого розповсюдження у сфері послуг, будівництві, готельному, ресторанному господарстві, торгівлі, аграрному секторі

тощо. Відновлення економічного зростання та підвищення реальних доходів населення значно розширило попит на продукцію цих галузей, стимулювало потребу у додатковій робочій силі. Проте фахівці вказують на низьку якість новостворених робочих місць. По-перше, їх відрізняють невисокі вимоги щодо кваліфікації, організація праці на примітивній техніко-технологічній основі. По-друге, саме у цих секторах поширені неформальні трудові відносини, які знижують зацікавленість роботодавця у розвитку персоналу: у робочу силу, зайняту нелегально, не інвестують кошти на розвиток; нелегальну, а ще й дешеву робочу силу, не вигідно замінювати сучасним обладнанням, що стримує зростання продуктивності праці. По-третє, низькопродуктивну робочу силу не вигідно утримувати як інтерспецифічний ресурс, тому сектор сфери послуг відрізняє висока плинність кадрів, занижені соціальні стандарти у оплаті праці тощо.

Трансформація відносин власності та зумовлені нею зміни у продуктивних силах призвели до формування значного дисбалансу економічної влади у сфері зайнятості, який підтримується наявністю значного резерву робочої сили. За таких умов роботодавець втрачає зацікавленість у соціально-трудовому партнерстві, переходу до моделі організаційної поведінки, спрямованої на реалізацію творчого потенціалу працівника. Формуються «неефективний власник», не схильний до соціальної легітимації капіталу, який прагне до показового споживання, інвестицій у іноземну, а не вітчизняну економіку, ухиленню від оподаткування, від участі у модернізації виробництва, своєчасної виплати заробітної плати, встановлення її справедливому розміру. Неефективний власник породжує «неефективного працівника» з низькою продуктивністю, заниженими вимогами до соціальної складової процесу праці, спрощеною системою мотивації [1, с. 5, 11-12].

Під впливом порушення балансу економічної влади між найманим працівником і роботодавцем у системі матеріального стимулювання трудової діяльності відбуваються деструктивні зміни, основними чинниками яких є:

1. Штучне заниження заробітної плати, підтримка ціни трудової послуги у недооціненому стані. Українські працівники обходяться роботодавцям на 30-40 % дешевше, ніж у країнах Центральної і Східної Європи. За даними Національного інституту стратегічних досліджень, частка заробітної платні у собівартості продукції складає 4-12 % (тоді як у Європі та США цей показник сягає 40 %, а в наукоємних галузях і сфері послуг – 90 %) [10, с. 52].

Варто також звернути увагу, що робоча сила в Україні дешевша не тільки у порівнянні з іншими країнами, близькими за рівнем соціально-економічного розвитку, а й недооцінена. Середня заробітна плата по Україні лише у 2002 році почала перевищувати прожитковий мінімум. З 2003 р. намітилася позитивна динаміка: розрив між середньою та мінімальною зарплатою почав збільшуватися.

Широкого розповсюдження у країні набуло таке явище, як бідність працюючого

населення. За оцінкою Державної цільової програми подолання та запобігання бідності на період до 2015 року, кожна четверта сім'я з дітьми, якій всі дорослі працюють, належить до категорії бідних [21]. При цьому слід підкреслити, що йдеться не про осіб, зайнятих на тимчасових роботах або неповний робочий день, а про людей, які мають постійну роботу.

Невиконання зарплатою її відтворювальної функції означає відсутність матеріальних передумов для задоволення навіть найпростіших потреб, пов'язаних з виживанням. Звісно, про розвиток робочої сили, соціальну реалізацію через працю за таких умов не йдеться. Отже, соціальні, духовні потреби втрачають своє значення як мотиви господарської поведінки. Відбувається спрощення соціальної складової праці, поширюється пасивне ставлення до неї. Тому подальше збереження моделі дешевої робочої сили становить пряму загрозу конкурентоспроможності державі, адже передові позиції у світі посідають країни, які, зробивши ставку на формування економіки знань, чітко усвідомлюють необхідність орієнтації на висококваліфікованого, освіченого працівника.

2. Порушення зв'язку між продуктивністю праці і розміром трудової винагороди. Досить часто низький рівень заробітної плати розглядається як наслідок низької продуктивності праці у вітчизняній економіці у порівнянні з іншими країнами [16, с. 30, 22; 15, с. 142-143; 23, с. 7]. За цим показником Україна відстає на 75-80 % від розвинених країн та більше ніж на 50 % від Російської Федерації, країн Балтії. Відповідно можливості нарощування заробітної плати пов'язуються зі зростанням продуктивності праці, доведенням її до рівня країн-конкурентів. Звісно, у розвиненій економіці з високим рівнем життя підвищення реальної заробітної плати можливо лише внаслідок підвищення ефективності виробництва і продуктивності праці. Інакше виплата незароблених грошей зменшує прибутки і джерела нагромадження, веде до інфляції і знецінення номінальної зарплати.

Все це дає підстави солідаризуватися з думкою багатьох авторів про те, що причиною низької зарплати є не відставання у продуктивності, а викривлення розподілу доходів між найманою працею і капіталом, яке утворилося в результаті порушення балансу економічної влади [24, с. 118; 25, с. 135]. Недооцінена праця породжує замкнене коло бідності: низька зарплата – низька купівельна спроможність доходів населення – звуження платоспроможного попиту – падіння доходів товаровиробників – відсутність передумов підвищення ефективності праці – падіння заробітної плати.

Однак дисбаланс економічної влади між найманою працею і капіталом став не єдиною причиною порушення зв'язку між трудовою винагородою і продуктивністю праці. Наприклад, в електроенергетичній галузі у 2005-2015 рр. продуктивність праці у вартісному вимірі зростала майже у 110 разів швидше, ніж у натуральному. Заробітна плата за розглянутий період зросла у 3 рази при незначних змінах у кількості працюючих. Це

пояснюється природно-монопольним становищем галузі, зростанням тарифів на електроенергію, яке не супроводжувалося змінами у технічній та організаційній перебудові підприємств.

Подібна ситуація, на нашу думку, є характерною для багатьох галузей вітчизняної економіки [10, с. 32]. Використовуючи власне монопольне становище, підприємства цих галузей компенсують власну низьку ефективність збільшенням тарифів на продукцію, роботи, послуги.

3. Слабкий зв'язок між рівнем освіти, кваліфікації і оплатою праці. Система оплати праці, що склалася в Україні, виявляється практично нечутливою до рівня особистої кваліфікації найманого працівника. Дані, аналізу свідчать про значну галузеву диспропорцію в оплаті праці. Наприклад, заробітна плата у переробній промисловості, де вимоги до кваліфікації працівників найвищі, істотно нижча, ніж у видобувній промисловості та виробництві й розподілі електроенергії, газу, води. В освіті, науці, медицині – сферах, що потребують значних витрат на підготовку фахівців, заробітна плата взагалі нижча, ніж середня по країні.

Замість того, щоб сприяти встановленню справедливих базових гарантій у формуванні доходів, зокрема оплати праці, держава, навпаки, проводить політику, спрямовану на посилення соціальної несправедливості.

4. Слабкий інституціональний захист прав власності на робочу силу. Дисбаланс економічної влади між найманим працівником і роботодавцем обумовлює низьку ефективність, а подекуди і повну відсутність механізмів інституціонального захисту прав власності на робочу силу.

Інституціональна незахищеність прав власності на робочу силу закріплюється роз'єднаністю найманої праці, слабкою самоорганізацією всередині різних соціальних груп, яка виникає через значні розбіжності в оплаті праці, пенсійному забезпеченні за галузевою та регіональною ознакою, високим рівнем тіньової зайнятості. Незважаючи на значний рівень охоплення членством у профспілках (до 90 % працюючих), в Україні спостерігається розпорошеність профспілкового руху, низький рівень суспільної довіри до них (опитування, проведене Центром Разумкова показало, що профспілкам довіряє лише 31,6 % громадян країни [16, с. 63]). Відтак можливості повноцінно налагоджувати соціальний діалог з роботодавцем значно звужуються.

Незахищеність прав власності на робочу силу негативно позначається на мотивації робітників. Праця втрачає власну захисну функцію, перестає бути гарантією від бідності, джерелом зростання добробуту. Сама праця перестає бути убезпеченою. У довгостроковій перспективі усвідомлення економії на соціальних внесках породжує соціальну апатію.

5 Низький рівень внутрішньої соціальної відповідальності бізнесу. У світовій практиці до внутрішньої соціальної відповідальності бізнесу відносять ділову практику щодо власного персоналу, тобто усе те, що стосується розвитку людського капіталу фірми, а саме: безпеку праці, стабільність заробітної плати, підтримку її гідного рівня, додаткове медичне і соціальне страхування працівників, розвиток творчого потенціалу працівників через навчальні програми підготовки і підвищення кваліфікації, надання допомоги в критичних ситуаціях [13, с. 167]. Відповідно, усі ініціативи, які фінансуються компаніями у цьому напрямі, можна розглядати як такі, що мають пряме відношення до генерації прибутку.

Низький рівень внутрішньої соціальної відповідальності вітчизняного бізнесу значно звужує можливості залучення та закріплення в організації кваліфікованих працівників, формує тип корпоративної культури, побудований на протиставленні і зіткненні економічних інтересів найманого працівника і роботодавця, а не спрямований на їх узгодження.

Висновок. Низька ефективність вітчизняної системи матеріального стимулювання персоналу негативно позначається на кінцевих результатах діяльності суб'єктів господарювання, призводить до втрати зацікавленості робітника у зростанні ефективності виробництва, підвищенні власної кваліфікації.

Література

1. Новий курс : реформи в Україні. 2010-2015. / Національна доповідь [Текст] / за заг. ред. В. М. Гейця [та інш.] – К. : НВЦ НБУВ, 2009. – 232 с.
2. Закон України «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007–2015 роки» [Електронний ресурс] / Верховна Рада України. – Режим доступу : <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=537-16>.
3. Заможне суспільство, конкурентоспроможна економіка, ефективна держава : програма економічних реформ на 2010-2014 рр. [Електронний ресурс] / Офіційний сайт Президента України. – Режим доступу : http://www.president.gov.ua/docs/Programa_reform_FINAL_1.pdf.
4. Ефективність управління персоналом Північної ЕС : звіт з науково-дослідної роботи [Текст] / Д. Костін, Ю. Костін, І. Шейко / Харк. нац. Ун-т радіоелектроніки. – Х. : ХНУРЕ, 2008. – 166 с.
5. Про соціально-економічне становище України за січень-липень 2013 р. [Електронний ресурс] / Держстат України. – Режим доступу : http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2013/dop/08_13/dop_ses_07_13.zip
6. Колот, А. М. Соціальна відповідальність бізнесу як інститут соціального розвитку [Електронний ресурс] / А. М. Колот // 36. наук. праць Луцького нац. техн. Університету. –

Сер. Економічна теорія та економічна історія. – Вип. 5. – Ч. 1. – Луцьк, 2008. – Режим доступу : http://www.nbu.gov.ua/portal/soc_gum/en_etel/2008_5_1/zbirnuk_ETEI_08_1_247.pdf.

7. Людський розвиток в Україні: інноваційний вимір [Текст] : монографія / За ред. Е. М. Лібанової. – К. : Ін-т демографії та соціальних досліджень НАН України, 2008. – 383 с.

8. Лісогор, Л. С. Продуктивність праці в Україні: проблеми та перспективи підвищення [Текст] / Л. С. Лісогор // Демографія та соціальна економіка. – 2010. – №2. – С. 131-138.

9. Мандибура, В. «Людський капітал»: об'єктивна економічна реальність чи ідеологема? [Текст] / В. Мандибура // Україна: аспекти праці. – 2009. – №2. – С. 26-33.

10. Системні вади ринку праці та пріоритети його реформування [Текст] : аналітична доповідь / О. М. Пищуліна, О. П. Коваль, О. О. Кочемировська / за ред. Я. А. Жаліла. – К. : НІСД, 2010. – 72 с.

11. Семикіна, М. В. Соціально-економічна мотивація конкурентоспроможності у сфері праці : автореф. дис. ... д-ра екон. наук : 08.09.01 / М. В. Семикіна ; ДУ "Інститут демографії та соціальних досліджень НАН України". – К., 2004. – 36 с.

12. Шевченко, Л. С. Ринок праці: сучасний економіко-теоретичний аналіз [Текст] : монографія / Л. С. Шевченко. – Харків : ФО-П Вапнярчук Н. М., 2007. – 336 с.

13. Шевченко, Л. С. Соціальні ризики та соціальна безпека праці [Текст] : монографія / Л. С. Шевченко. – Харків : Право, 2009. – 280 с.

14. Онищенко, В. Модернизация как императив развития Украины [Текст] / В. Онищенко // Экономика Украины. – 2011. – №7. – С. 4-14.

15. Пищуліна, О. М. «Інституціональні пастки» функціонування ринку праці в Україні [Текст] / О. М. Пищуліна // Стратегічні пріоритети. – 2009. – №4. – С. 140-147.

16. Заробітна плата в Україні: на шляху до економічного зростання і добробуту [Текст] : аналітична доповідь // Національна безпека і оборона. – 2010. – №7. – С. 2-77.

17. Лібанова, Е. М. Гуманізм, суспільна інтеграція та соціальний розвиток [Текст] / Е. М. Лібанова // Демографія та соціальна економіка. – 2010. – №2. – С. 3-15.

18. Соціально-економічний стан України: наслідки для народу та держави: національна доповідь [Текст] / [Амоша О. І., Андрос Є. І., Бажал Ю. М. та інш.] ; за заг. ред. В. М. Гейця, А. І. Даниленка, М. Г. Жулинського, Е. М. Лібанової, О. С. Онищенка. – К. : НВЦ НБУВ, 2009. – 687 с.

19. Про соціально-економічне становище України за січень-липень 2013 р. [Електронний ресурс] / Держстат України. – Режим доступу : http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2013/dop/08_13/dop_ses_07_13.zip

20. Праця України у 2012 р. [Електронний ресурс] : статистичний збірник / Держстат

України. – К., 2013. – 321 с. – Режим доступу :

http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2013/sb/07_13/zb_prU_2012.zip

21. Постанова КМУ «Про затвердження Державної цільової соціальної програми подолання та запобігання бідності на період до 2015 року» від 31.08.2011 № 1057 [Електронний ресурс] / Верховна Рада України. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1057-2011-п>.

22. Герасименко, С. Багатомірний статистичний аналіз тенденцій економічного розвитку та рівня життя населення [Текст] / С. Герасименко, О. О. Чуприна, О. А. Чуприна // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. – Економіка. – Випуск 129. – К. : ВПЦ «Київський університет», 2011. – С. 8-11.

23. Стан економічної безпеки в Україні в I півріччі 2008 р. [Текст] / Міністерство економіки України. Департамент макроекономіки. – К., 2008. – 31 с.

24. Овсієнко, О. В. Держава як джерело асоціальних практик у матеріальному стимулювання трудової діяльності [Текст] / О. В. Овсієнко, О. О. Чуприна // Бізнес Інформ. – 2012. – № 6. – С. 117-120.

25. Ткаченко, Л. Г. Продуктивність та оплата праці: діалектика взаємодії [Текст] / Л. Г. Ткаченко // Демографія та соціальна економіка. – 2013. – № 1. – С. 132-141.

26. Магнус, Я. Р. Эконометрика. Начальный курс [Текст] : учебник / Я. Р. Магнус, П. К. Катышев, А. А. Пересецкий. – 5-е изд., испр. – М. : Дело, 2001. – 400 с.

1.3 УДОСКОНАЛЕННЯ КОРПОРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ В ЕНЕРГЕТИЧНІЙ ГАЛУЗІ

Телегін В.С., Костін Ю.Д.

The article outlines the principles of corporate governance to the rules and recommendations of the European Union on the example of the reorganization of Kharkivoblenergo joint-stock company. The methods and approaches used in the reorganization of the company are presented. The necessity of staff development and responsibility of the company management, organization of the risk management system is grounded.

Аналіз документів компанії АК «Харківобленерго», які регламентують його діяльність як акціонерної компанії, а також тих, які є обов'язковими для складання, показав, що корпоративне управління підприємством потребує удосконалення.

22.07.2014 Національна комісія з цінних паперів та фондового ринку затвердила документ «Принципи корпоративного управління», який був розроблений з метою поступового наближення українського законодавства до правил та рекомендацій Європейського Союзу та враховує Принципи корпоративного управління ОЕСР (Організації економічного співробітництва та розвитку). Ці принципи мають рекомендаційний характер, але вони містять важливі рекомендації щодо якісного та прозорого управління товариством, дотримання яких дозволяє компанії підвищити їх інвестиційну привабливість та конкурентоспроможність.

Пропонуємо впровадити ці принципи в діяльність АК «Харківобленерго» для удосконалення корпоративного управління, а саме принципи щодо розкриття інформації (винагород посадових осіб товариства, істотних факторів ризику, що впливають на діяльність підприємства, цілей та стратегії компанії, дотримання принципів корпоративного управління), удосконалення механізмів внутрішнього контролю (введення служби внутрішнього аудиту), введення посади корпоративного секретаря (який буде виконувати функції секретаря загальних зборів, наглядової ради та виконавчого органу), створення постійних і тимчасових комітетів в складі наглядової ради, введення представників трудового колективу до складу наглядової ради, розробка вимог до членів наглядової ради та принципів призначення винагороди зі змінною складовою та інших. Такі зміни в корпоративному управлінні пов'язані з іншими, складними і важливим завданнями.

АК «Харківобленерго» ще до реорганізації може розробити та затвердити внутрішній документ «Принципи корпоративного управління», який після реорганізації буде або доповнено певними положеннями, або на основі даного документу будуть розроблені принципи корпоративного управління виокремлених організаційних утворень (якщо вони будуть мати організаційно правову форму акціонерних товариств).

Питання виокремлення електророзподільного підприємства та електропостачальника пов'язано з освоєнням принципів холдингового управління.

Холдингове (корпоративне) управління зводиться до трьох важливих напрямів:

- управління власністю або пакетами акцій (частками участі в статутному капіталі компанії);
- управління виробничо-господарською діяльністю, включаючи інвестиційну (її реалізаційний аспект), технологічну, кадрову та збутову;
- управління фінансовими потоками (включаючи фінансове забезпечення інвестиційної діяльності).

В моделі корпоративного управління, на нашу думку, слід приділити спеціальну увагу інноваційній діяльності, для чого при проектуванні структур нових організаційних утворень слід визначити місце, завдання та відповідальність тих одиниць структури або посад, які будуть нею опікуватись.

Щодо управління в перехідний період, рекомендуємо застосувати управління змінами та проектний менеджмент, матричні принципи управління, реінжиніринг бізнес-процесів, розпочати впровадження концепції загального управління якістю, новітні концепції управлінського обліку, фінансового планування, управління персоналом, інструменти та методи управління знаннями. Стислий опис деяких з цих підходів та методів представлено в таблиці.

Загальними принципами реорганізації (розділення діяльності) мають бути:

1. Комплексність – аналіз усіх сфер діяльності підприємства.
2. Ітеративність – чітка послідовність здійснення заходів, наявність зворотного зв'язку, який носить інформаційний характер і сприяє координації управлінських дій при здійсненні реорганізації.
3. Ефективність – витрати, пов'язані з реорганізацією, мають бути менші, ніж стратегічний ефект від перетворень.
4. Адаптивність – реорганізація має забезпечити підвищення пристосовуваності до нових умов функціонування електроенергетичної галузі та до змін у зовнішньому середовищі в цілому.
5. Обґрунтованість - рішення, які приймаються в процесі реорганізації мають бути зваженими та урахувати існуючі обмеження та можливі сценарії розвитку.
6. Зниження опору змінам – подолання або зниження опору змінам працівниками підприємства.
7. Системність – при розробці реорганізаційних заходів має бути побудовано системні взаємозв'язки для кожного організаційного утворення з урахуванням їх цільових функцій.

Таблиця 1 – Методи та підходи, які застосовуються в процесі реорганізації або реструктуризації компаній

Метод	Коротка характеристика методу
Бенчмаркінг	Базується на вивченні кращих практик, передбачає визначення розривів між поточним станом справ та бажаним (еталонним) та дозволяє намітити шляхи подолання розривів
Аутсорсинг	Означає передачу сторонньому виконавцю ряду функцій підприємства. При цьому виконавець включається в «управлінські контури» підприємства-замовника, залишаючись при цьому юридично і організаційно відокремленим
Проектування діяльності на основі процесного підходу	Цей метод передбачає розуміння того, що у кожного процесу повинен бути "власник" – особа, яка несе відповідальність за даний процес. Цей "власник" повинен забезпечувати однозначне розуміння всіма учасниками процесу їх відповідальності і повноважень, повинен організовувати взаємодію при вирішенні проблем, що охоплюють декілька функціональних підрозділів підприємства
ABC/ABM/ABB	(Activity Based Costing/Activity Based Management/ Activity Based Budgeting) – сукупність методів вартісного аналізу бізнес-процесів, ланцюгів створення вартості, окремих організаційно-структурних одиниць та методів підвищення економічної ефективності процесів управління. Activity Based Costing – функціонально-вартісний аналіз – метод визначення вартості й інших характеристик виробів і послуг на основі функцій і ресурсів, задіяних в бізнес-процесах. Activity Based Management – управління на основі ABC-інформації або операційне управління – методологія, яка описує засоби і способи управління організацією для вдосконалення бізнес-процесів і підвищення прибутковості на основі інформації, наданої в результаті ABC-аналізу. Activity Based Budgeting - планування бюджету на основі виконуваних функцій або операційне планування бюджету – планування бюджету компанії чи інвестиційного проекту з використанням принципів, засобів і методів ABC. Фактично являє собою зворотне проектування ABC-системи.
Методи управління проектами	Методи в межах проектного менеджменту, головним завданням якого є досягнення всіх цілей та виконання завдань проекту з урахуванням всіх наперед визначених обмежень проекту. Типовими обмеженнями є межі та зміст проекту, час, бюджет. Іншим завданням проектного управління є оптимізація, розподілення та інтеграція завдань, необхідних для досягнення наперед визначених цілей. Існує певна кількість методів управління проектними активностями, включаючи <u>Еджайл</u> (англ. <i>Agile</i>), інтерактивні, послідовні та методи розподілу на етапи. За використання будь-якого методу необхідно дуже уважно розглядати загальні <u>цілі проекту</u> , <u>календарний план</u> , <u>вартість</u> (витрати), одночасно з ролями та відповідальністю усіх виконавців та зацікавлених сторін
Методи управління знаннями	Сукупність управлінських впливів на способи, методи і форми організації соціальних відносин у сфері виробництва, розповсюдження та використання знань, націлена на підвищення ефективності цих процесів. По суті, управління знаннями – це управління процесами, пов'язаними зі знаннями (процесами роботи зі знаннями)
Методи управління змінами	Сукупність методів, які дозволяють провести планомірне та послідовне впровадження змін в організації, знизити опір працівників та досягти запланованих результатів. Ці методи використовують теоретичні надбання когнітивної психології та теорії організаційного розвитку

8. Інноваційність – заходи повинні передбачати використання сучасних методів управління, нових технологій.

Щоб успішно провести реорганізацію, Компанії слід: розуміти, що норма керованості (кількість людей, які знаходяться у прямому підпорядкуванні керівника) складає 6-7 осіб (для компаній такого типу); провести трансформацію управлінської системи, щоб підвищити здатність до сприйняття та швидкої реакції на зміни зовнішніх умов (створити спеціальні комітети в складі наглядової ради, ввести в оргструктуру відповідальних за певні функції (їх впровадження) – маркетинг, інновації, проектне управління, управління знаннями, управління бізнес-процесами, стратегічний аналіз та планування тощо; посилити здатність людей до переробки та швидкого поширення інтенсивних потоків інформації; вести жорсткий контроль за виконанням управлінських рішень і впровадити систему відслідковування їх результатів; дотримуватись принципу делегування повноважень, за якого кожен співробітник у своїй чітко окресленій сфері компетенції має право приймати самостійні рішення та нести за них повну відповідальність; досягти відповідності кваліфікації керівників співробітників та керівників вимогам до виконання покладених на них обов'язків; розробляти на постійній основі програми навчання та підвищення кваліфікації у відповідності до цілей та завдань процесу реорганізації та функціонування компаній після її завершення

Зокрема, здатність управлінської системи до переробки та швидкого поширення інтенсивних потоків інформації може бути підвищена за рахунок використання методів управління знаннями (баз знань за використання чітких онтологій та тезаурусів, карт знань, сучасних інструментів навчання, ІТ-інструментів, методів колективної роботи тощо) [1; 2].

Щодо питання відповідності кваліфікації персоналу типу та складності завдань та покладених на них обов'язків, можна застосовувати комплексні програми атестації персоналу, побудовані на сучасних підходах (типу методу оцінки персоналу 360 градусів^{*}), аутсорсингу функції найму та відбору персоналу спеціальним кадровим агенціям (які мають спеціальні тестові методики та напрацьовані чіткі алгоритми). Це питання стає актуальним з огляду на необхідність залучення в компанії, виділені з АК «Харківобленерго» працівників нових професій у зв'язку зі зміною правил функціонування електроенергетичної галузі.

Щодо другої площини питань, то складання програми навчання з питань реформування та реорганізації потребує чіткої постановки цілей та завдань такої програми через: визначення кожним учасником свого місця і ролі в процесі реформування, розуміння цілей і стратегії підприємства в цілому і функцій свого підрозділу; чітке формулювання ключових

^{*}Метод 360 градусів – це метод поточної оцінки персоналу, який полягає у виявленні ступеня відповідності співробітника займаній посади за допомогою опитування ділового оточення співробітника.

проблем і завдань, які повинні вирішуватися підрозділом в цілому і кожним співробітником персонально, в першу чергу щодо підготовки та прийняття рішень; наявності та необхідності отримання знань щодо сучасних підходів та методів вирішення цих завдань; ознайомлення з основними підходами і методами реструктуризації, реорганізації підприємства; освоєння методів і навичок колективної роботи з вирішення проблем, технології групової роботи; ознайомлення з вітчизняним і зарубіжним досвідом щодо реорганізації підприємств; освоєння ефективних методів організації ефективної роботи підлеглих та мотивації; створення сприятливого психологічного клімату організації - динамічного настрою, який складається в процесі роботи і відображає дійсні відносини членів колективу до компанії, своїми функціями, прав, обов'язків і норм поведінки.

Ці навчальні цілі можуть бути досягнуті через участь у проведенні спеціальних 2-3 денних семінарів та тренінгів, організованих консалтинговими компаніями або тренінговими центрами, або на базі цільового навчання (тренінги всередині компанії, підготовлені спільно консультантами та працівниками компанії), самонавчання та ін.

Можна виділити такі стадії процесу реорганізації:

1. Передпроектна підготовка. Передбачає системний опис та формування вимог до кінцевого результату реорганізації.
2. Проектна. Розробляється проект реорганізації.
3. Впровадження проекту. Включає інформаційну та соціально-психологічну підготовку колективу, навчання його членів, організаційно-технічне забезпечення.

Складні завдання реорганізації, як і будь-які складні проблеми, потребують об'єднання зусиль людей. Тому в процесі реорганізації необхідно щоб відповідальне за неї керівництво створювало та організовувало діяльність груп, які можуть швидко ставати результативними в роботі.

Практика управління доводить, що працівники з більшою готовністю зустрічають організаційні зміни, якщо вони залучені до процесу їх підготовки та впровадження. Залучення означає, що працівники беруть участь у вирішенні того, як добитися цілі та реагувати на нову ситуацію. Ця участь може бути у таких формах: участь у дискусійних групах; участь у засіданнях з «мозковими штурмами» (які застосовують за використання різних евристичних методів прийняття рішень), участь в опитуванні громадської думки, надання пропозицій тощо.

Слід особливо залучати спеціалістів підприємства, які довгий час працюють і знають та бачать проблеми функціонування, до процесу проектування нових процедур та правил діяльності. Перед такими людьми слід поставити завдання подумати, як все повинно працювати. Світова практика залучення працівників низового рівня до перепроєктування повсякденних процесів показує, що інколи творчі групи, що складаються з таких людей,

здатні знайти унікальні нові рішення зі значно більш високою ефективністю, ніж групи, в які залучено тільки керівництво.

Групова робота є ефективною за умови її організації за певними правилами. Важливо, щоб групи перетворювалися у команди (на основі згуртування людей з взаємодоповнюючими вміннями, пов'язаних єдиним задумом, що прагнуть до спільної мети і розділяють відповідальність за її досягнення). На сьогодні розроблено принципи створення ефективних груп та команд на базі концепції когнітивності організації [3; 4], у цій царині застосовуються також методи соціальних технологій.

Організація робочих груп в межах проекту реорганізації повинна передбачати такі ролі щодо її діяльності: *замовник* – як правило, ним виступає керівник підприємства або його заступники, або власник підприємства, який ставить (інколи спільно з консультантом) завдання перед робочою групою; *керівник робочої групи* – як правило, працівник у статусі заступника керівника або начальника служби, відділу, який несе відповідальність за організацію та діяльність робочої групи, розподіляє роботи в межах робочої групи та контролює їх виконання; інколи керівником групи може призначатися провідний спеціаліст компанії; *учасник робочої групи* – спеціаліст, працівник компанії, який виконує роботи в межах діяльності робочої групи та має право дорадчого голосу; *консультант* – спеціаліст, можливо сторонній, що описує задачі для робочої групи. Основними його завданнями консультанта є методична підтримка діяльності робочої групи, навчання учасників, пояснення цілей, завдань та методів роботи робочої групи. Може одночасно виступати і в якості експерта; *експерт* – профільний спеціаліст, завданнями якого є прояснення спеціальних, вузькопрофесійних питань і експертиза прийнятих робочою групою рішень. Експерт може бути призначений як зі складу працівників підприємства, так і запрошений зі сторони.

Завданнями керівної робочої групи є: узгодження системи взаємодії тих напрямів, що підлягають реформуванню; всі рішення, які будуть приймати робочі групи, мають проходити узгодження на засіданнях керівної групи для уникнення непорозумінь, розбіжностей та суперечностей; визначення кадрового складу робочих груп; слід формувати такі групи на міждисциплінарній основі, залучати до груп співробітників з певними методологічними знаннями в якості учасника чи експерта, підбирати учасників в залежності від компетенцій, яких потребує вирішення завдання, що стоїть перед групою; впровадження розроблених в межах робочих груп пропозицій; корегування дій підрозділів та служб, працівників компанії, їх узгодження щодо виконання напрацювань робочих груп.

Щодо завдань, які вирішуватимуть робочі групи, то процес їх виконання можна представити трьома етапами:

- 1) етап визначення меж зон розгляду;
- 2) етап описання процедур діяльності;
- 3) етап підготовки регламентних матеріалів.

Дуже важливим є зауважити, що на першому етапі предмет діяльності не аналізується та не описується. Описуються тільки межі діяльності, яка виглядає як «чорний ящик», а також описуються «входи» і «виходи» у нього. Це дозволяє відвести робочу групу від звичних схем та методів, структур та наборів компетенцій. Описання «входів» та «виходів» дозволить структурувати поняття результату. Керівна група має випрацювати процедури узгодження зон відповідальності робочих груп. Так як проект реорганізації передбачає побудову нових систем на місці старої, які мають ефективно функціонувати, то при їх побудові слід використовувати принцип відсікання зайвого - якщо є «вихід», який нікому не потрібен в якості «входу», то його слід ліквідувати. Таким чином, робоча група через колективну роботу вибудовує перелік взаємопов'язаних робіт (процедур), які забезпечуватимуть у кінцевому підсумку через взаємоузгодження результатів різних груп у термінах «входів-виходів» побудову ефективного виконання новими системами їх функцій.

На другому етапі роль консультантів знижується, а роль керівників та експертів груп зростає.

Підготовка регламентних матеріалів на третьому етапі передбачає аналіз і агрегування результатів робіт.

Типовими документами, підготовленими на цьому етапі, можуть бути: опис процесу та процедур; організаційна структура; штатний розпис; положення про відділи; посадові інструкції; вимоги до кандидатів на посади; бюджети; планові завдання; вимоги щодо окремих підсистем та процесів (технічні завдання на розробку, тощо) і т.д.

На цьому етапі дуже зростає роль консультантів. Вона зводиться до проведення експертної оцінки прийнятих групою рішень, супроводження діяльності стандартними методичними матеріалами організаційного проектування та шаблонами документів, підсумкової оцінки результатів та їх здачі.

Застосування технології робочих груп при реорганізації діяльності компанії передбачає такі чотири стадії дій її керівництва:

1. Формування ініціативної групи однодумців, яка буде чітко уявляти вимоги до функціонування після реорганізації. Слід підбирати для цього найбільш активних та розумних працівників. Ці учасники, будучи обізнаними з усіма питаннями, будуть доносити до робочих груп лише дійсно необхідну тим інформацію. В межах даного етапу формується і керівна група, визначається її кадровий склад, визначаються напрями діяльності та роль консультантів, прийняття рішення про залучення яких є також завданням ініціативної групи. Цей етап передбачає визначення необхідних ресурсів та часу для проведення реорганізації.

Слід брати до уваги, що процес реорганізації великої компанії може займати 6-12 місяців, але законодавчо передбачається встановити термін для реорганізації – 10 місяців.

2. Формування та навчання робочих груп. Розуміння того, які управлінські та організаційні розриви необхідно подолати при проведенні реорганізації, слід передбачити та провести програми навчання учасників груп, озброїти їх теоретичними та методичними матеріалами, які полегшать їх діяльність. Це мають зробити замовник, консультанти та експерти. Саме на цьому етапі визначаються межі відповідальності, проводяться тренінги та семінари, визначаються перші завдання для учасників та відповідальність керівників.

3. Безпосередньо діяльність робочих груп. Слід делегувати повноваження та відповідальність як керівникам, так і учасникам груп. Поширений принцип, за яким вся відповідальність за організацію діяльності і результати покладається на керівника робочої групи, а методична відповідальність, тобто відповідальність за дотримання цілей та застосування методичних інструментів покладається на консультанта.

4. Етап впровадження. Слід уникати на цьому етапі поспішності дій. Впровадження слід розпочинати після того, як всі робочі групи виконали свої завдання, результати їх діяльності узгоджені, пройшли перевірку на керівній групі. Можна застосувати інструмент ділових ігор для апробації результатів. Такі ділові ігри можуть бути організовані консультантами. Відповідальність за впровадження результатів несе керівна група під безпосереднім управлінням замовника. Для реалізації у компанії формуються накази, які вводять управлінські рішення та плани, розроблені в групах, в дію.

Ключовою перевагою методу робочих груп для проведення реорганізації слугує те, що зміни напрацьовані та узгоджені учасниками робочих груп, які є представниками персоналу підприємства, тому їх впровадження не буде мати особливих проблем. Персонал буде готовий до змін, розумітиме їх ціль та послідовність.

Застосування технології робочих груп може вивільнити до 35 відсотків працівників компанії, але це за незмінності зовнішніх умов функціонування. В ситуації ж реформування електроенергетичної галузі це означає, обсяги завдань, які значно зростуть, зможе виконувати той персонал, що вже працює в компанії. А це дозволить не збільшувати суттєво сукупні витрати функціонування (двох виокремлених компаній), а значить – не підвищувати суттєво тарифи. Тому проведення реорганізації сучасними та ефективними методами є вкрай необхідним, і ця необхідність ще підсилюється складністю самих завдань реформування галузі та цілями розвитку обленерго.

Для того, щоб поставити завдання на реорганізацію, на етапі створення керівної робочої групи слід проаналізувати діяльність усіх підрозділів підприємства на предмет наявності тих елементів, які є складовими виконання функцій у майбутньому виокремлених з

АК «Харківобленерго» підприємств. Для проведення такої роботи дуже корисним використання морфологічного аналізу [5, 6].

Так як реорганізація супроводжується значними змінами на всіх рівнях діяльності організації, то її проведення потребує розуміння послідовності етапів проведення змін (рис. 1). Як видно з рисунка, важливим є формуванні команди, наявність детального плану та оцінка результатів після його реалізації, та, як вже зазначалося, подолання опору змінам.

Після впровадження змін, тобто проведення реорганізації, з моменту початку функціонування відокремлених частин раніше єдиної компанії, необхідно запровадити систему моніторингу для відслідковування ефективності діяльності нових утворень та продовження процесу покращень та розвитку.

На основі викладеного вище можливо скласти перелік послідовних заходів, які необхідно здійснити для розділення ліцензованої діяльності з розподілу та постачання електричної енергії.

Після проведення реорганізації при впровадженні стратегічного управління в діяльність компанії для оцінки ефективності роботи виокремлених компаній (оператора системи передачі та електропостачальника) доцільно розробити збалансовану систему показників для відслідковування прогресу щодо виконання стратегічних цілей.

Слід зауважити щодо удосконалення корпоративного управління в компанії – це рекомендувати розвивати систему управління ризиками та економічною безпекою. Цьому питанню АК «Харківобленерго» приділяє дуже мало уваги, але в конкурентних умовах функціонування, тим більше в електроенергетиці, значення економічної безпеки та інформаційної безпеки дуже зростає.

В положеннях про підрозділи компанії та посадових інструкціях слово «ризик» зустрічається тільки двічі – в Положенні про планово-конструкторське бюро (перелік об'єктів за ступенем ризику щодо пожежної безпеки) та в Посадовій інструкції директора з охорони праці (директор з охорони праці зобов'язаний ...організовувати ...опрацювання показників оцінки ризиків, які характеризують стан умов та безпеки праці).

Служба економічної безпеки за положенням має опікуватися припиненням та упередженням факторів розкрадання майна та поверненням боргів за спожиту електроенергію.

На наш погляд, потрібно впровадити модель (систему) інтегрованого ризик-менеджменту для підняття ефективності виконання функції економічної та інформаційної безпеки компанії на новий рівень. Ця модель дозволить досягти оптимального співвідношення між ризиком і прибутковістю в масштабі всієї компанії. Головним принципом побудови даної системи є комплексний облік ризику при прийнятті рішень в межах як планування діяльності, так і оцінки результатів

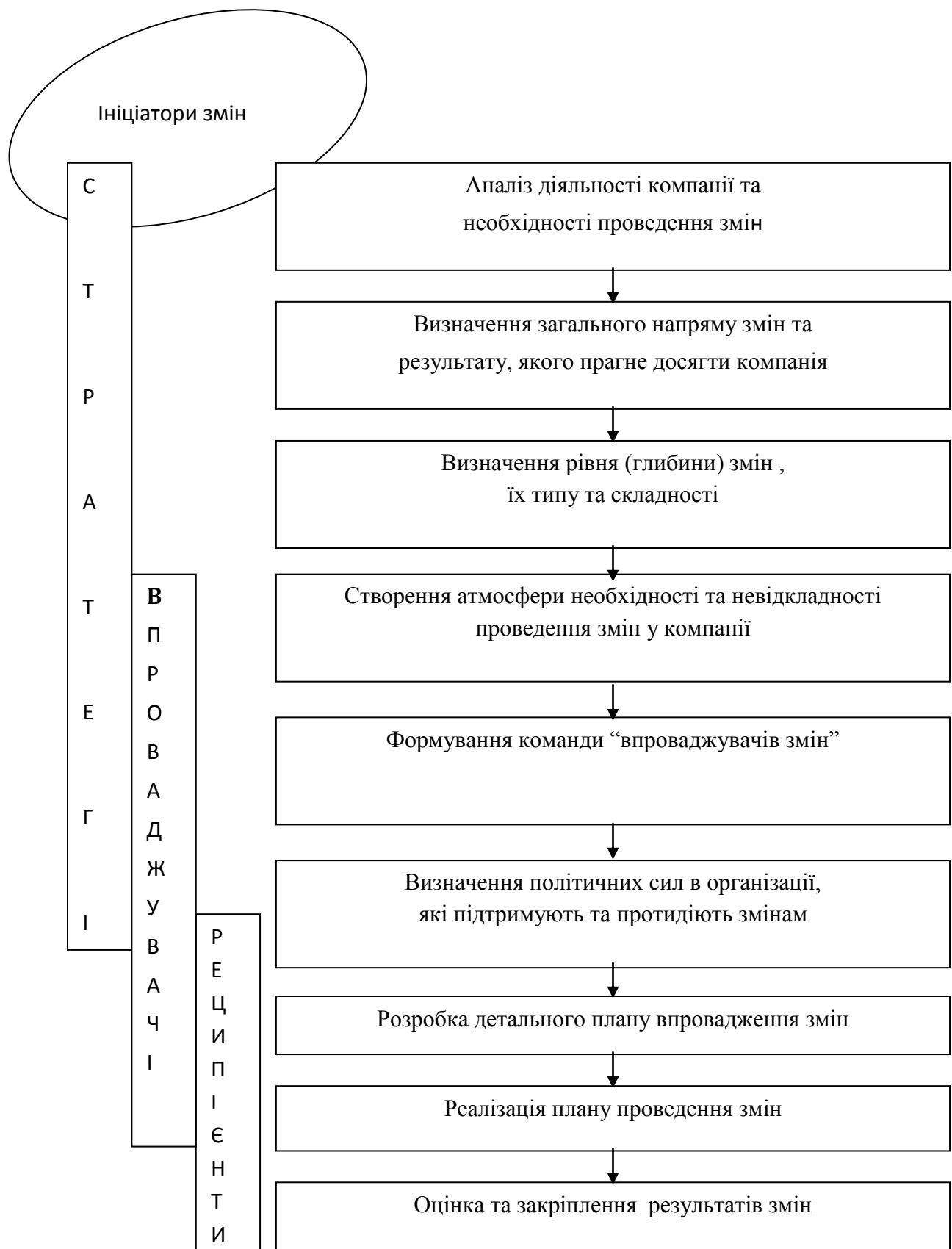


Рисунок 1. Етапи процесу впровадження змін в організації

діяльності щодо різних часових горизонтів, а також організаційних одиниць і конкретних керівників. Основними елементами такої інтегрованої системи є: корпоративна політика; бізнес-процеси управління ризиками; організаційна структура; профіль ризиків компанії; система вимірювання ризиків; карти ризиків; система показників ефективності (з включенням в неї показників, що вимірюють ризик); інструменти управління ризиками.

Реалізація системи ризик-менеджменту в масштабі компанії передбачає: формування необхідного методологічного забезпечення діяльності з управління ризиками, в тому числі для оцінки схильності до ризику, декомпозиції ризику, а також оцінки ризиків, сканування і стрес-тестування; розробку інформаційно-аналітичних систем ризик-менеджменту та їх імплементацію; організацію ризик-менеджменту (формування спеціальних функцій і процедур в управлінні компанією і забезпечення їх виконання).

Система управління ризиками повинна базуватися на таких принципах: цілеспрямоване постійне усвідомлення і відстеження ризиків; оцінка ймовірності та наслідків виникнення тієї чи іншої несприятливої ситуації; формування і постійне оновлення інструментарію управління ризиками; встановлення лімітів ризику (максимально точне визначення меж збитку); розробка рекомендацій щодо формування стратегії і ефективного розподілу ресурсів з урахуванням ступеня ризику; повнота і своєчасність відображення величин ризиків в системах управлінської інформації (інформаційних системах).

Зокрема, для управління ризиками в інвестиційній та в операційній діяльності електроенергетичної компанії слід враховувати особливості, характерні для ринку електроенергії.

Серед них такі фактори, що впливають: на ціну і обсяг виробництва (економіка, погода, управління і т.д.); специфічність зберігання продукту; сезонність; особливості топології, конфігурації мережеских об'єктів; особливості регулювання галузі; високі бар'єри входу в галузь; високу частоту релевантних подій; складність і нерозвиненість деривативів.

Модель впровадження інтегрованої системи управління ризиками може бути такою, як представлена на рис. 2.

Як видно з рисунку, впровадження моделі потребує командної роботи та використання процесного підходу.

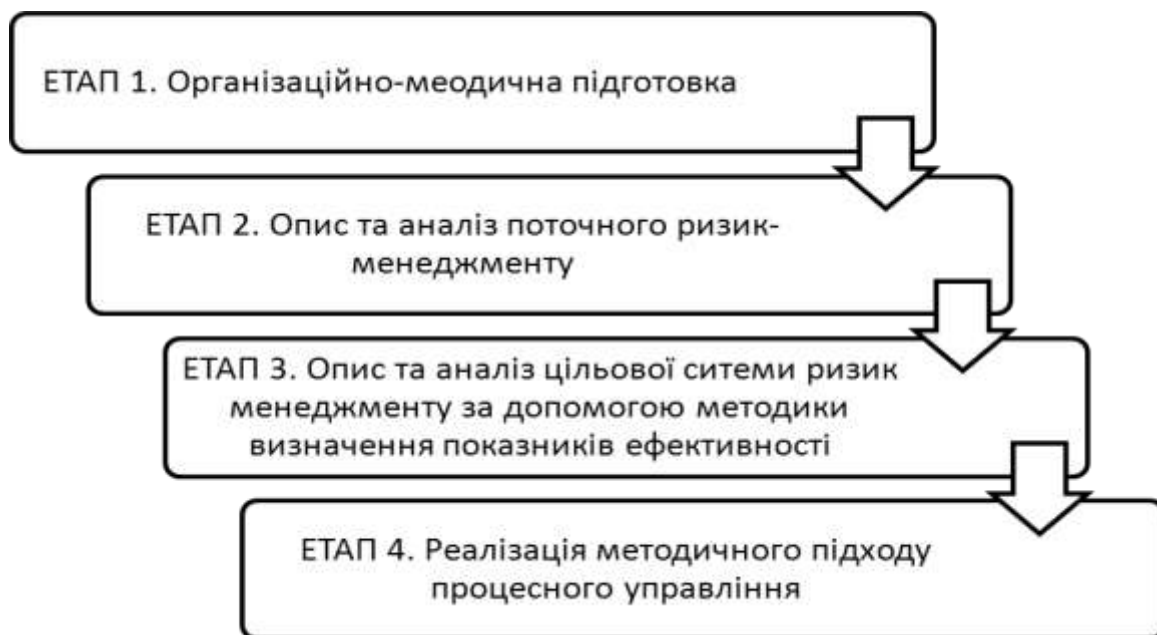


Рисунок 2 – Етапи впровадження інтегрованої системи управління ризиками.

Висновок Показана роль та значення теоретичних підходів до реорганізації Акціонерної компанії «Харьковоблэнерго». Наведені етапи процесу впровадження змін в організації, а також дана оцінка та закріплення результатів змін.

Література

1. Совершенство управления знаниями и Искусство совершенствования знаниями [Текст] / Дж. Харрингтон, Ф. Боул, 2008. – 272 с.
2. Dr. Ronald Yuong Knowledge Management Tools and Techniques Manual – Productivity Organization, 2010. – 98с. – Режим доступу: <http://www.apo-tokio.org/oee-book/is-km-Tools-and-Techniques-2010.p.df>
3. Гаращенко Н.М. Когнітивність організації в теорії фірми [Текст] / Н.М. Гаращенко // Стратегія економічного розвитку України: наук. Сб. Вип. 20-21 / Гол. ред. Наливайко А.П. – К.: КНЕУ, 2007. – с. 14-22.
4. Гаращенко Н.М. Когнітивність організації та її оцінка [Текст] / Н.М. Гаращенко // Ефективна економіка. Електронне наукове фахове видання Ради по вивченню продуктивних сил України – 2010. – №6. – Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua/>
5. Лапыгин Ю.Н. Системное решение проблем (на стол каждому руководителю) [Текст] / Ю.Н. Лапыгин, 2008. – 336с.
6. Управленческие решения: технология, методология и инструменты [Текст] / П.В. Шеметов, В.В. Родионов, Л.Е. Чередникова, С.В. Петухова, 2010. – 398с.

1.4 ФОРМУВАННЯ КАДРОВОЇ СТРАТЕГІЇ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ ПІДПРИЄМСТВА

Ястремська О.М.

Methodical approach is worked out to forming of skilled strategy of management of enterprise that takes into account two constituents a personnel: loyalty of personnel oh enterprises and his job performances. On the offered constituents the matrix of strategies, that has four полі, is built, each of that contains expedient to application skilled strategies. The practical use of the worked out methodical approach will promote efficiency of strategic management of enterprise a personnel.

Сучасні теорії управління визначають необхідність здійснення довгострокового планування діяльності підприємства, яке визначає основний напрям розвитку та характеризує його поведінку із суб'єктами зовнішнього та внутрішнього середовища. Логічним завершенням цього процесу є розробка системи функціональних стратегій, серед яких доцільно виділити виробничу, фінансову, інвестиційну, технологічну, інноваційну, кадрову. Їх реалізація сприяє досяжності цілей глобальної, загальноекономічної стратегії. В сучасних умовах обмеженості ресурсів, їх ефективне використання набуває суттєвого значення. Отже управлінські рішення щодо розробки та впровадження ресурсних (функціональних) стратегій мають бути обґрунтованими, дієвими, економічними. Досяжність запланованих цілей залежить значною мірою від ефективного управління, результативність якого обумовлена професійними якостями персоналу, стрижнем якого є менеджерів середньої ланки – керівники функціональних підрозділів. Такий менеджер координує діяльність підрозділів більш низького рівня, а саме: приймає участь в процесі ухвалення управлінських рішень, надає рекомендації щодо удосконалення організації роботи відділів, які функціонують у напрямку його компетенції, тобто сприяє підвищенню продуктивності праці підлеглих. Застосування стратегічного управління діяльністю менеджерів дозволяє прогнозувати їх поведінку, координувати дії задля отримання запланованих та додаткових економічних і соціальних результатів функціонування підприємства. Таким чином, формування кадрової стратегії управління персоналом підприємства доцільно розглянути на прикладі менеджерів середнього рівня ієрархії.

Аналіз літературних джерел щодо питань управління персоналом [1 –13] свідчить про відсутність методичних підходів саме до стратегічного управління діяльністю керівників функціональних підрозділів, які б враховували суб'єктивну і

об'єктивну складові управлінської діяльності, отже виникає необхідність у їх розробленні.

Оскільки керівники підрозділів середнього рівня управління є складовою персоналу, для більш глибокого розуміння процесу стратегічного управління ним доцільно визначитися з його основними методичними положеннями.

На думку Маслова Е.В. [7], стратегічне управління персоналом передбачає визначення його позицій, напрямків розвитку в рамках стратегічного розвитку підприємства. Відповіді на ці питання можливо отримати в результаті здійснення стратегічного аналізу, стратегічного вибору та реалізації стратегії.

У роботі «Организационное поведение: от теории к практике» [3] автори зазначають, що методологія управління персоналом включає дослідження процесу формування поведінки працівника, відповідно до цілей та задач підприємства, методів та принципів управління персоналом.

Систему цілей з управління персоналом, на думку Кибанова А.Я. [10], доцільно об'єднати за двома напрямками: використання персоналу відповідно до структури та цілей підприємства та досяжність раціонального ступеня мобільності персоналу. В рамках першого напрямку автор пропонує визначити такі процеси як відбір персоналу, його розстановка та розвиток. Другий напрям характеризується досягненням здорового клімату, впливом на мотивацію поведінки, формуванням нормальних умов праці. На нашу думку, цілі мають бути конкретними, тобто характеризуватися відповідними кількісними показниками, відсутність яких в наведених роботі не сприяє об'єктивній оцінці їх досягнення, та врахувати активність менеджера щодо їх формування і його пріоритети, тобто суб'єктивність або об'єктивність.

Для досягнення кінцевої мети кадрової стратегії управління персоналом суб'єктом господарювання має бути передбачено виконання таких основних функцій [8]:

- розробка і корегування заходів щодо формування і використання трудового потенціалу відповідно до змін функціонування;

- набір і формування необхідних категорій персоналу: відбір, професійна орієнтація, наймання, адаптація;

- підготовка до відповідної професійної діяльності (загальна професійна підготовка, підвищення кваліфікації, посадове просування по службі);

- оцінка результатів діяльності (контроль відповідності персоналу конкретним потребам виробництва чи іншої сфери діяльності, аналіз ділових якостей, висунення на

певну посаду, службове переміщення)

мотивація дотримання належного режиму трудової діяльності та високої продуктивності праці;

постійний моніторинг безпеки праці (виробничо-господарської діяльності);

забезпечення соціальної захищеності персоналу;

реалізація постійних контактів з підприємством.

Основними принципами стратегічного управління персоналом визначають науковість, системність, гуманізм, професійність [8, 9].

Щодо складових кадрової стратегії управління персоналом в літературі [2, 4, 6 – 10] пропонуються: визначення організаційної структури служб управління, критеріїв ефективності системи управління персоналом, взаємозв'язок із зовнішнім оточенням, доступність, повнота та обґрунтованість інформації, що використовується, обмеження на функціонування системи, освіта керівників. Врахування наведених факторів сприяє збільшенню вірогідності прийняття дієвих стратегічних управлінських рішень, але їх перелік не є повним, оскільки, на наш погляд, комплексність формування бачення ситуації, що склалася, обумовлена додатковим врахуванням інтересів менеджерів, їх відповідності інтересам підприємства.

Більшість авторів [6, 9, 11] розкривають сутність існуючих кадрових стратегій управління персоналом в рамках загальної стратегії розвитку (стратегія підприємництва, стратегія динамічного зростання, стратегія ліквідації, стратегія прибутковості, стратегія циклічного функціонування). Для кожної з них характерні різні сутності складових (відбір та формування кадрів, оплата праці, оцінювання результатів, розвиток особистості, планування кар'єри).

Підприємницька стратегія характерна для підприємств, діяльність яких передбачає розвиток нових напрямків функціонування. В рамках даної стратегії управління доцільно передбачати пошук та залучення керівників-новаторів, ініціативних, контактних, спроможних до ризикованих дій, відповідальних. Основними завданнями кадрової стратегії управління діяльністю менеджерів є: формування ініціативних, схильних до ризику кадрів. Вони мають характеризуватися високим потенціалом та компетентністю, бути спроможними підвищувати свою кваліфікацію. Їх винагорода здійснюється як у формі матеріальних виплат, так і залучення керівників до безпосередньої участі в реалізації стратегії підприємства. Використання різноманітних методів управління обумовлює високий рівень мотивації, визначення винагороди на конкурентній основі, відповідно до потреб працівників. Оцінювання доцільно

здійснювати за результатами (особистими та результатами роботи колективу). Неформальний розвиток особистості, інтереси керівників займають центральне місце. Цінними є такі їх якості як відповідальність, зацікавлене відношення до справи, принциповість, ініціативність, вміння аргументувати свою позицію.

Стратегія динамічного зростання характеризується меншим ступенем ризику і передбачає постійне співставлення поточних цілей із формуванням фундаменту для майбутнього. Політика підприємства і процедури фіксуються письмово, оскільки вони використовуються для здійснення контролю. В рамках наведеної стратегії керівники підрозділів мають бути гнучкими до умов, що змінюються, бути проблемно-орієнтованими, працювати у співробітництві з іншими. Основними складовими кадрової стратегії управління є пошук гнучких, лояльних, високо компетентних менеджерів. Їх винагорода є справедливою і базується на оцінці результативності індивідуальної праці, ефективності роботи в групах, дослідженні групової поведінки. Оцінювання діяльності керівників і підлеглих здійснюється за обраними критеріями, які задекларовані раніше. Велика увага приділяється якісному розвитку персоналу, тобто розвитку його компетентностей.

Стратегія прибутковості передбачає стабілізацію існуючого прибутку. Стратегія орієнтується на кількісні критерії ефективності в сфері управління персоналом, відносно низький рівень ризику, достатній рівень ініціативності керівників підрозділів. Формування персоналу здійснюється на жорстких умовах з використанням стандартних норм та правил, здійснюється вузькопрофільний набір, винагорода визначається на основі результатів та заслуг, оцінювання здійснюється планомірно, розвиток особистості передбачає акцент на професійні компетенції.

Ліквідаційна стратегія спрямована на згортання господарської діяльності. Відповідно кадрова стратегія управління персоналом орієнтована на короткострокову потребу у менеджерах вузької спеціалізації без формування відчуття лояльності, відданості. Додатковий набір менеджерів маловірогідний через скорочення штатів, оплата праці здійснюється відповідно із посадовими окладами, інші форми стимулювання відсутні. Оцінювання результатів діяльності менеджерів засновано на критеріях, які визначені з урахуванням необхідності скорочення відповідних напрямків діяльності. Розвиток персоналу взагалі й керівників підрозділів зокрема обмежений та базується на службовій необхідності, тобто тоді, коли підприємство зобов'язано згідно законодавства взяти на себе обов'язки по працевлаштуванню вивільнених працівників.

Циклічна стратегія має на меті оздоровлення підприємства, заходи по

скороченню витрат на оплату праці персоналу обумовлені намаганням забезпечити стабільні позиції у перспективі. У цьому разі керівники підрозділів мають бути гнучкими до змін, орієнтуватися на довгострокові цілі. В рамках наведеної стратегії необхідні керівники, що мають комплексні знання і навички. Оплата праці передбачає формування системи стимулів з акценту на суттєвому контролі. Оцінювання діяльності керівників здійснюється за результатами.

Доцільно зазначити, що в процесі управління персоналом найчастіше застосовується комбінації різних варіантів стратегій.

Дороніна М.С. [57] та інші автори [9 – 11] пропонують до розгляду підхід до управління персоналом, який передбачає необхідність визначення типів трудової поведінки працівників на підприємстві, які характеризуються відношенням їх до цілей та цінностей підприємства та відношенням до поведінки на підприємстві. Визначення типу трудової поведінки працівника дозволяє визначити наміри щодо виконання обов'язків, функцій, обумовлює доцільність використання відповідних стимулюючих заходів. На нашу думку, використання наведених критеріїв, що характеризують трудову поведінку, є доцільним, але в рамках єдиного критерію - лояльності.

Певний інтерес мають методичні підходи з управління, які базуються на оцінці кінцевих результатів виробництва [11, 12]. Але й вони мають певні недоліки, які характеризуються недосконалим формуванням системи показників та їх порівнянням, а також використанням тільки таких показників, які розраховуються за даними статистичної звітності.

Тому у відповідності з сутністю управлінської діяльності доцільно об'єднати її об'єктивне підґрунтя щодо результативності та суб'єктивне щодо лояльності, тільки такий підхід уможливило б обґрунтування дієвих кадрових стратегій управління діяльністю менеджерів зокрема та персоналу взагалі. Основною метою запропонованого підходу до визначення стратегій управління діяльністю менеджерів є співвідношення рівня їх лояльності до підприємства та його керівництва із результатами діяльності, які обумовлюють повноту використання професійних навичок та компетенцій менеджера у перспективі. При їх оцінці необхідно використовувати інтегральні показники, які дозволяють отримати комплексну оцінку щодо ефективності діяльності менеджера за його особистими досягненнями та за досягненнями підрозділу, а також отримати інформацію щодо відданості працівника підприємству, на якому він працює, виявити причини незадовільних кінцевих результатів. При виборі показників необхідно враховувати значущі чинники, що обумовлюють позитивне чи негативне

відношення працівника до роботи, що ним виконується, та особливості й аспекти управлінської діяльності, які визначають її ефективність. Загалом сутність запропонованого методичного підходу до визначення кадрових стратегій управління персоналом взагалі та діяльністю менеджерів – керівників підрозділів підприємств зокрема (рис. 1) полягає у такому.

Процес визначення кадрових стратегій управління повинен здійснюватися поетапно. При цьому підґрунтям вибору дієвих стратегій є комплексна оцінка лояльності менеджерів та результатів їх діяльності, оскільки найбільш важливим напрямком поліпшення показників господарювання є ефективна діяльність з боку менеджерів, яка зумовлюється рівнем їх лояльності до підприємства та його результативністю роботи.



Рисунок 1 – Етапи методичного підходу до формування кадрових стратегій управління персоналом на прикладі менеджерів – керівників підрозділів підприємства

Перший етап передбачає проведення аналізу основних складових лояльності, що комплексно визначають задоволеність менеджера роботою, а саме: задоволеність оплатою праці, вищим керівництвом, умовами та інтенсивністю роботи, кар'єрою, оточенням. Ці складові доцільно постійно оцінювати за допомогою експертних методів

з метою формування заходів, які спрямовані на підвищення лояльності менеджерів до підприємства.

На другому етапі необхідно здійснити аналіз результатів діяльності менеджерів і дати оцінку досяжності поставлених цілей їх роботи. Для даного дослідження доцільно використовувати оцінки результатів, що характеризують особисті досягнення керівника, здобутки щодо управління підрозділом та функціональні досягнення підрозділу, яким він керує.

На третьому етапі, отримавши необхідні результати оцінювання за лояльністю і результативністю, які характеризуються інтегральними показниками, розрахованими за однією моделлю (з метою досягнення методологічної єдності) доцільно визначити координати позиції менеджера у шаховій матриці (рис. 2).

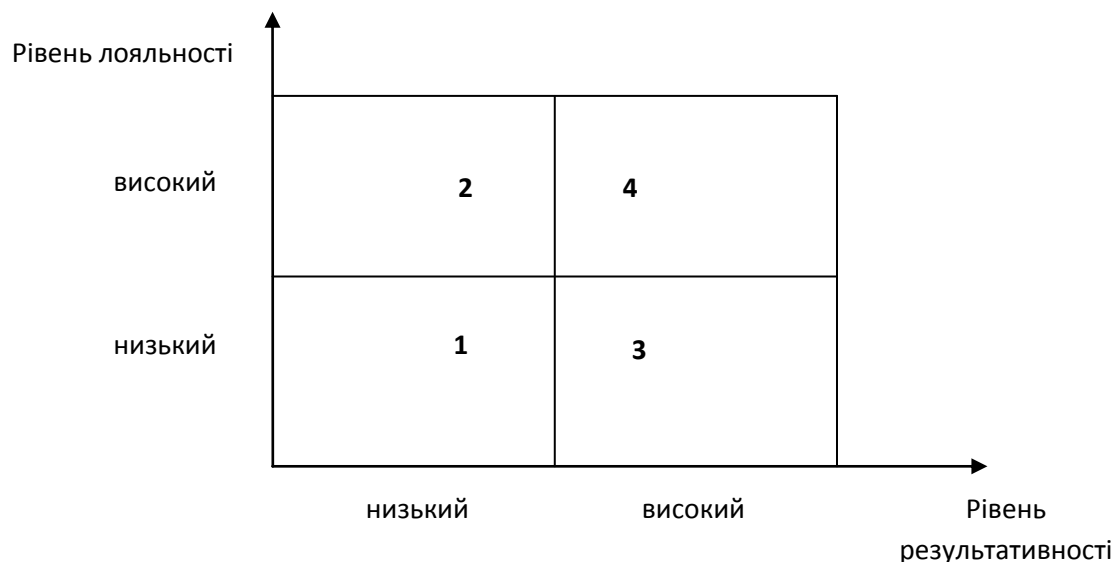


Рисунок 2 – Матриця вибору кадрових стратегій управління персоналом на прикладі менеджерів

Запропоновані критерії лояльності та результативності діяльності менеджера необхідно оцінити якісно за рівнем досягнення, тобто високий або низький, що зумовлює наявність чотирьох квадрантів в матриці, для яких характерний відповідний набір стратегій управління діяльністю менеджерів.

Четвертий етап полягає у визначенні з множини кадрових стратегій управління персоналом, які враховують суб'єктивні та об'єктивні обставини роботи, тобто належать до певних квадрантів матриці визначення стратегій.

П'ятий етап передбачає впровадження обраних стратегій та моніторинг результатів їх впровадження за показниками результативності діяльності менеджера та

його лояльності до підприємства, тобто переходу до першого етапу.

З метою створення можливості адекватного оцінювання керівників підрозділів доцільно виділити їх якісні характеристики згідно з двома зонами: низького та високого рівня досяжності, кількісне значення яких доцільно обмежити відповідними інтервалами приналежності. У зв'язку з тим, що результативність та лояльність керівників підрозділів є слабоформалізованими показниками, для визначення їх якісних рівнів доцільним є використання методу нечітких множин.

Математична теорія нечітких множин дозволяє описувати нечіткі поняття і знання, якими є лояльність і результативність, оперувати цими знаннями і робити нечіткі висновки щодо їх низького або високого рівня, що виявляється особливо корисним для процесів визначення стратегій розвитку, оскільки:

на їх перебіг впливають об'єктивні і суб'єктивні фактори;

вони є занадто складними для формалізації й аналізу тільки за допомогою загальноприйнятих кількісних методів;

доступні джерела інформації інтерпретуються недостатньо точно, якісно і виразно;

за технологією процеси формування стратегій співпадають з процесами людського мислення і природних мов.

Наявність математичних засобів відображення нечіткості вихідної інформації дозволяє побудувати моделі, адекватні реальності.

Для простору лояльності і результативності, щодо їх функції приналежності $\mu : X \rightarrow [0, 1]$. У загальному випадку нечітка множина визначається як:

$$\tilde{A} = \{(x, \mu_A(x)) \mid x \in X\}. \quad (1)$$

Функція приналежності $\mu_A(x)$ кількісно градує приналежність елементів фундаментальної складової простору думок (висловлювань) $x \in X$ нечіткій множини \tilde{A} . Значення 0 означає, що елемент не включений в нечітку множину, 1 описує повністю включений елемент. Значення між 0 і 1 характеризують нечітко включені елементи.

Функція приналежності класу γ визначається як:

$$\gamma(x; a, b) = \begin{cases} 0, & x \leq a, \\ \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x \leq b, \\ 1, & x \geq b, \end{cases} \quad (2)$$

Для визначення меж лояльності та результативності за якісними рівнями «низький», «високий» доцільно побудувати функції приналежності, для чого здійснено опитування 15 експертів, які залучались на попередніх етапах досліджень, що відзначили в діапазоні від 0,0 до 1,0, межі низького рівня, присвоєнням 1 балу, та високого рівня присвоюванням 2 балів (додаток Л), як лояльності, так і результативності. Графічний розподіл функцій приналежності відображено на рис. 3.

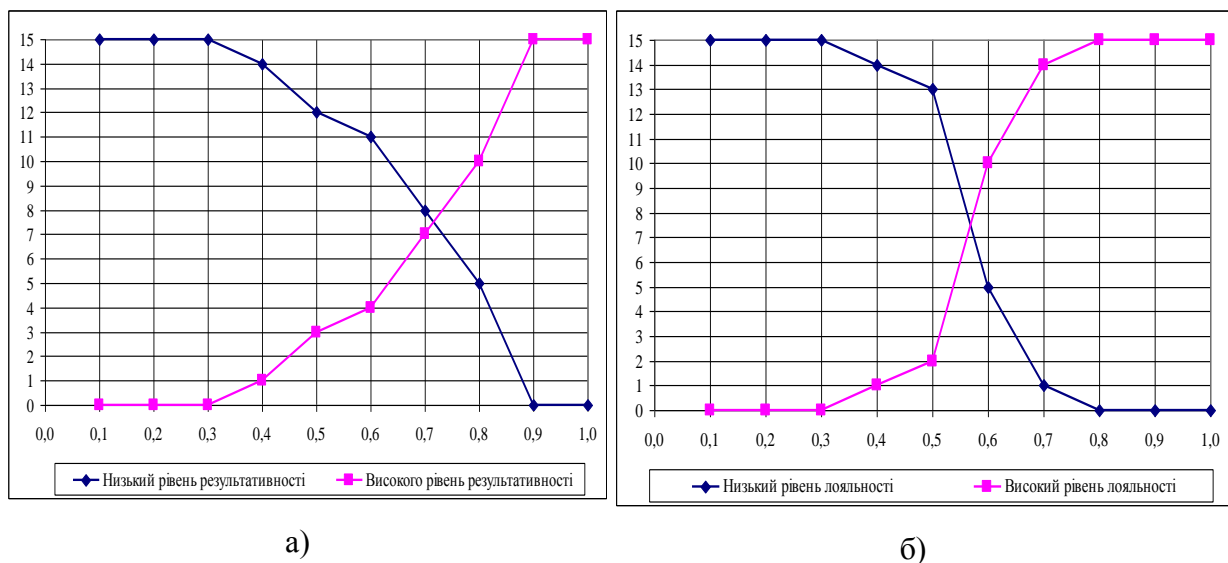


Рисунок 3 – Функції приналежності результативності (а) та лояльності (б) персоналу на прикладі керівників функціональних підрозділів

Розрахунок коефіцієнтів конкордації для лояльності (0,77) та результативності (0,76) доводить достовірність оцінок та можливість їх практичного використання. Шкала кількісно-якісних характеристик результативності та лояльності керівників функціональних підрозділів представлена в табл. 1, де кількісне значення відповідає точкам функцій приналежності (рис. 3).

Апробація запропонованого методичного підходу була проведена на 3-х підприємствах машинобудування Харківського регіону: Харківському державному авіаційному виробничому підприємстві, ПАТ «Промдизель» та на ПАТ „Завод ім. Фрунзе”.

Таблиця 1 – Шкала кількісно-якісних характеристик результативності та лояльності керівників підрозділів промислових підприємств

Якісна оцінка характеристики	Кількісне значення інтервалу оцінки характеристики
Низька результативність	від 0 до 0,73
Висока результативність	від 0,73 до 1
Низька лояльність	від 0 до 0,57
Висока лояльність	від 0,57 до 1

Аналізуючи отримані результати оцінювання лояльності та результативності керівників функціональних підрозділів трьох машинобудівних підприємств та їх позиціонування за квадрантами матриці визначення стратегій, можна зробити такі висновки. У Харківському державному авіаційному виробничому підприємстві шість з восьми керівників відрізняються високими результатами роботи (по три з них знаходяться у третьому та четвертому квадрантах матриці, але тільки 50% з них мають високий рівень лояльності до підприємства, два керівника мають низьку результативність роботи, але один відрізняється високою лояльністю. В АТ «Промдизель» 5 керівників підрозділів мають високі результати діяльності, також 5 мають високу лояльність до підприємства. Але в АТ «Промдизель», у порівнянні з Харківським державним авіаційним виробничим підприємством, загальна кількість менеджерів з високою результативністю діяльності є дещо нижчою. У ВАТ «Завод ім. Фрунзе» за результативністю тільки 4 керівники підрозділів мають високий рівень, щодо лояльності високий рівень мають 5 керівників. Таким чином, у загальному підсумку кількість керівників підрозділів, які мають високу результативність діяльності, дорівнює 15 особам, низьку – 9 особам. Щодо лояльності, високий рівень мають 14 осіб, а низький – 10.

Таким чином, можна зробити висновок, що за високою результативністю питома вага керівників підрозділів є більшою, ніж за лояльністю. Це свідчить про доцільність приділення уваги підвищенню лояльності менеджерів до підприємства, що, у підсумку, сприятиме й зростанню загальної ефективності діяльності підприємства.

Щодо функціональної спрямованості керівників підрозділів, то високим рівнем результативності відрізняється дві третини (67,%) керівників планово-економічних відділів, інвестиційних (відділів розвитку), відділу інновацій (на прикладі відділу головного технолога), 100% керівників відділів матеріально-технічного забезпечення,

та фінансового. Високий рівень лояльності притаманний двом третім керівників відділів інновацій та всім керівникам відділів збуту, матеріально-технічного забезпечення, відділів кадрів, фінансових відділів. Тобто тільки керівники відділів матеріально-технічного забезпечення та фінансових, за результатами дослідження є високо результативними і лояльними до підприємства.

Позиціонуючи керівників функціональних підрозділів у запропонованій шаховій матриці, за результатами розрахунків рівнів результативності та лояльності, доцільно запропонувати керівництву стратегічного рівня управління застосовувати такі види кадрових стратегій щодо управління діяльністю менеджерів, позиціонованих у чотирьох квадрантах.

Оскільки квадрант 1 характеризується низькими результатами діяльності менеджерів, як особистих так і колективних, та низьким рівнем їх лояльності до підприємства, основними причинами, які обумовлюють таку ситуацію, можуть бути низький рівень професійної підготовки менеджерів, відсутність у них управлінських здібностей та нехтування здобутками підприємства. За умов високого рівня мотивації з боку підприємства, низькі результати діяльності менеджера та його лояльності обумовлюють необхідність завершення відношень з даним працівником, оскільки його перебування на посаді не є ефективним. Загалом, заходи керівництва доцільно спрямувати на пошук нової кандидатури на посаду менеджера, тобто основною кадровою стратегією є скорочення (або формування лояльності і пріоритету результативності). Загальна кількість таких керівників – 5, тобто 20,8%, тобто від одного до двох на кожному з досліджуваних підприємств.

Квадрант 2 характеризується низькими результатами діяльності менеджерів та високим рівнем їх лояльності до підприємства. Відданий керівник, який розділяє інтереси колективу та підприємства, намагається здійснювати управлінські функції, але з певних причин результативність його діяльності не є високою. Якщо менеджер в процесі свого вдосконалення виявляє здатність швидко реагувати на зміни в підприємницькому, соціальному середовищі, намагається й надає дієві пропозиції щодо вирішення існуючих проблем у підрозділі, він має працювати на підприємстві до наступного оцінювання результатів діяльності за умов отримання позитивних результатів як особистої діяльності так і діяльності своїх підлеглих. Основними кадровими стратегіями є стратегії пріоритету результативності, навчання (підвищення кваліфікації і перекваліфікації), підтримки лояльності. Кількість таких керівників – чотири, тобто 16,7%.

Квадрант 3 характеризується високими результатами діяльності менеджера та низьким рівнем його лояльності до підприємства. Типову ситуацію, характерну для

більшості позиціонованих в даному квадранті менеджерів, можна описати таким чином. Ефективне управління підрозділом обумовлене професійними якостями та значним досвідом менеджера. Наявність таких якостей обумовлює високий рівень конкурентоспроможності працівника. Тому за таких умов доцільно визначити причини нелояльного ставлення працівника до підприємства, якщо вони обумовлені незадоволеністю оплатою праці, керівництвом, умовами та інтенсивністю роботи, кар'єрою, оточенням, доцільно розробити заходи щодо підвищення рівня лояльності менеджера до підприємства. Основні кадрові стратегії – матеріального і морального мотивування, пріоритету та зростання лояльності. Кількість таких керівників – п'ять – 20,8%.

Квадрант 4 характеризується наявністю у менеджерів високої результативності діяльності та лояльного ставлення до підприємства. Наявність саме таких працівників на підприємстві має велике значення, оскільки їх діяльність сприяє підвищенню економічної ефективності господарювання. Основні кадрові у стратегії 4 квадранту – кар'єрного зростання, пріоритету та усталення лояльності. Загальна кількість керівників, позиціонованих у цьому квадранті, – 10, тобто 41,7%.

Таким чином, найбільша кількість менеджерів відзначається високим рівнем результативності діяльності та лояльності до підприємства, що уможливлює запровадження кадрових стратегій кар'єрного зростання, пріоритету лояльності та її усталення, оскільки високі результати, що є більш сталою характеристикою управлінської діяльності, їм вже притаманні, а лояльність, як суб'єктивна характеристика, є більш хиткою за своєю суб'єктивною природою.

Щодо цілей управлінської діяльності та їх приналежності до квадрантів матриці, необхідно зауважити, що активні цілі є ознакою 4 квадранту, він характеризується високим рівнем результативності та лояльності, що вказує на можливість менеджера впливати на їх формування та реалізацію. Пасивні цілі відповідають 1 квадранту, оскільки керівними не приймають участі в їх формуванні та не впливають суттєво на реалізацію, тому їх результативність діяльності низька, що не сприяє формуванню лояльності до підприємства завдяки низькій задоволеності роботою. Активно-пасивні цілі характерні для 2 квадранту, що пояснюється його високою лояльністю керівників, тобто їх прагненням поставити значні цілі, але відсутністю можливості впливати на перебіг виконання чи коригування у відповідності з ситуацією, що склалася. Саме це зумовлює низьку результативність роботи керівника. Пасивно-активні цілі властиві 3 квадранту. Це цілі, які ставить керівник вищого рівня управління, але в процесі їх досягнення керівник підрозділу може їх коригувати, впливати на процес досягнення, що відповідає ви-

сокому рівню результативності, але низькому рівню лояльності саме через пасивність керівника у формуванні цілей, що стримує зростання його лояльності до підприємства.

Приналежність до квадрантів матриці суб'єктивних та об'єктивних цілей зумовлюється врахуванням інтересів керівників підрозділів при їх формуванні, що відповідає високому рівню лояльності, тобто 2 і 4 квадрантам, в той час як при формуванні об'єктивних цілей, як правило, переважає врахування інтересів підприємства, що притаманне високій результативності, тобто квадрантам 3 і 4. Баланс суб'єктивного й об'єктивного уможливорює отримання високих результатів при високій задоволеності роботою, тобто з позицій врахування пріоритетів суб'єкта й об'єкта управління найкраще сформованими та об'єктивно досяжними є цілі 4 квадранта, при формуванні та в процесі досягнення яких керівники займають активну позицію та прагнуть до балансу реалізації й досягнення пріоритетів підприємства та власних цільових настанов.

Узагальнюючи, можна зробити висновок, що аналіз кадрових стратегій управління в динаміці дозволяє обґрунтувати напрямки розвитку відношень «менеджер-підприємство», доцільність їх продовження. Обґрунтований і запропонований методичний підхід уможливорює врахування впливу всіх значущих факторів внутрішнього середовища, що дозволить сформувати більш точне і повне уявлення про мотиви та причини діяльності менеджерів; забезпечити узгодженість їх особистих інтересів з інтересами підприємства; визначити невикористані резерви і шляхи їх реалізації для підвищення ефективності управління підприємством; оздоровити соціально-психологічний клімат в колективі за рахунок раціонального впровадження відповідних стимулюючих заходів, тобто реалізувати збалансовану кадрову політику.

Розроблено методичний підхід до визначення кадрових стратегій управління персоналу на прикладі керівників функціональних підрозділів, що базується на їх результативності та лояльності до підприємства, рівні яких розмежовано якісно на «низький» та «високий» за допомогою методу нечітких множин за побудованими функціями приналежності. Рівні лояльності мають інтервали від 0 до 0,57, та від 0,57 до 1,0, а результативності – від 0 до 0,73 та від 0,73 до 1,0. Кадрові стратегії управління діяльністю керівників підрозділів віднесено до чотирьох квадрантів матриці, за якими позиціоновано керівників функціональних підрозділів трьох машинобудівних підприємств: Харківського державного авіаційного підприємства, ПАТ «Промдизель», ПАТ «Завод ім. Фрунзе». Результати апробації розробленого методичного підходу доводять його практичне значення. Використання підходу дозволить підвищити

обґрунтованість управлінських рішень з кар'єрного зростання та мотивації персоналу (керівників функціональних підрозділів) підприємств машинобудування.

Література

1. Виноградський М.Д. Організація праці менеджера / М.Д. Виноградський, А.М. Виноградська, О.М. Шканова О.М. – К.: «Кондор», 2002. – 518 с.
2. Гордиенко Ю.Ф. Управление персоналом / Ю.Ф. Гордиенко, Д.В. Обухов, С.И. Самыгин. – Ростов н/Дону : Феникс, 2014. – 346 с.
3. Гринберг Дж. Организационное поведение: от теории к практике / Дж. Гринберг, Р. Бейрон; [пер. с англ.: О. В. Бредихина, В. Д. Соколова].– М.: ООО «Вершина», 2004. – 912 с.
4. Дороніна М. С. Управління економічними та соціальними процесами підприємства: монографія / М. С. Дороніна. — Х. : Вид-во ХДЕУ, 2002. — 432 с. — Бібліогр.: с. 361—384.
5. Крушельницька О.В. Управління персоналом. / О.В. Крушельницька, Д.П. Мельничук. – К.: Кондор, 2005. – 304 с.
6. Макмиллан Ч. Японская промышленная система / Ч. Макмиллиан. – М.: Прогресс, 2008. – 340 с.
7. Маслов Е.В. Управление персоналом предприятия. / Под ред. В.П. Шеметова. – М.: Новосибирск: ИНФРА-М, НГАЭиУ, 2009. – 312 с.
8. Пономаренко В. С. Стратегічне управління розвитком підприємства / В. С. Пономаренко, О. І. Пушкар, О. М. Тридід – Х.: ХДЕУ, 2002. – 640 с.
9. Пономаренко В.С. Модели управления персоналом / В.С.Пономаренко, А.И. Пушкар, Ле Ван Шон. – Х.:ХГЭУ, 1997. – 231 с.
10. Управление персоналом организации / Под ред. А.Я. Кибанова. – М.: Инфра-М, 2013. – 637 с.
11. Управление персоналом: современная российская практика / С.К. Мордовин. – СПб.: Питер, 2016. – 288 с.
12. Управление предприятием в условиях кризиса: монография / А. А. Садеков, В. В. Цурик; Донец. гос. ун-т экономики и торговли им. М.И. Туган-Барановского. — Донецк: ДонГУЭТ, 2006. — 184 с.
13. Hendry C. Human Recourse Management Butterworth, Oxford. – 2001. – 1352 p.

1.5 КОНЦЕПЦІЯ МОДЕЛЮВАННЯ СТАНДАРТІВ АКТУАРНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В УКРАЇНІ

Діденко Є. В.

The subject of the study in the article is the problems of the standardization of actuarial activity. The conceptual provisions of the system of actuarial standards are considered. The structure and content of individual standards is proposed.

У цей час шлях входження до європейського економічного простору обрано в якості одного з ключових пріоритетів діяльності широкого кола інституціональних одиниць та їх об'єднань в межах єдиної економічної системи України. Інформативна складова фінансової діяльності у різних секторах та сегментах економічної системи відносно урегульована дією Національних Положень (стандартів) бухгалтерського обліку, які детально розкривають сутнісну сторону та вимоги до розкриття інформації про облікову політику, фінансовий зміст діяльності публічних акціонерних товариств, банків, страховиків, підприємств, які провадять господарську діяльність за видами і т.д. Але справа полягає не тільки у вірному відображенні діяльності, але й спрямованості її фінансового змісту, розкриття якої мусить бути унормовано низкою положень, поєднаних визначною метою. Вони мусять скласти певні правила оцінки фінансової поведінки у визначеному секторі економічної системи. Зокрема, проблема формування стандартів актуарної діяльності в Україні є недостатньо опрацьованою в працях вітчизняних вчених. На існування цієї проблеми неодноразово звертали увагу видатні українські науковці Базилевич В.Д., Внукова Н.М., Залетов О.М., Осадець С.С. та практики актуарної справи Мац О.Д., Карташов Ю.М., Січка Я.Б. та інші.

В умовах різких змін сучасного економічного середовища, які носять динамічний за обсягами та швидкоплинний у часі характер, прискорення процесів інтеграції та глобалізації, розвитку міжнародного страхового ринку, посилення конкуренції та підвищення публічності страхового бізнесу, а також на тлі фінансово-економічних криз і гучних банкрутств страхових компаній (наприклад, останнім часом ПАТ "СК" "СКАЙД", Приватне акціонерне товариство "Страхова компанія "НОВА", АТ "УОСК", ПрАТ "СК "Україна", "Саламандра-Україна", ПрАТ "СК "Дім страхування", небанківської фінансової групи "Страхова група "КРОНА", а взагалі останнім часом пішли зі страхового ринку України понад 190 страховиків) особливої актуальності набуває підвищення якості управління страховим бізнесом та захист інтересів власників, інвесторів, кредиторів й інших зацікавлених осіб. Підґрунтям

якісної роботи страхової компанії є кількісно виражені рішення, які неможливі за умов відсутності чіткої стандартизації професійної діяльності актуаріїв.

Так у страхуванні як відокремленій сфері діяльності фінансових установ в Україні відсутнє нормативне регулювання окремих положень, які регламентують сферу оцінки діяльності страховиків, у порівнянні до положень, які регламентують сторону фіксації діяльності страховиків. Дії Законів України, постанов Правління Національного Банку України, постанов Кабінету Міністрів України, Розпоряджень Державної комісії з регулювання ринків фінансових послуг України інших нормативних актів недостатньо для створення системи положень оцінки діяльності страховиків з фундаментальними засадами, методологічно співставними з засадами створеної системи положень бухгалтерського обліку. Положення (стандарт) бухгалтерського обліку впроваджені Наказами Міністерства Фінансів створюють правову норму, тоді як Розпорядження Державної комісії з регулювання ринків фінансових послуг України нормативної природи не мають, хоча й обов'язкові до виконання. Слід також зазначити, що на розвиток страхування в Україні не можуть не впливати відсутність у Комплексній програмі розвитку фінансового сектору України до 2020 року, Стратегічному плані діяльності Міністерства фінансів України на 2016 бюджетний рік та два бюджетних періоди, що настають за плановим (2017–2018 роки), Середньостроковому плані пріоритетних дій Уряду до 2020 року та плану пріоритетних дій Уряду на 2017 рік, Плані роботи Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сфері ринків фінансових послуг, на 2017 рік, План діяльності Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сфері ринків фінансових послуг, на плановий та два бюджетні періоди, що настають за плановим (2017 – 2019 роки) завдань по розробці нормативно-правових актів в сфері актуарних розрахунків та відповідного бюджетного фінансування.

Законом України “Про страхування” (п.5.14 Ст. 36. Функції національної комісії, що здійснює державне регулювання у сфері ринків фінансових послуг) здійснення організаційно-методичного забезпечення проведення актуарних розрахунків покладено на Державну комісію з регулювання ринків фінансових послуг України, далі Комісію. Комісія у відповідності до ст. 29 «Пруденційний нагляд» Закону України «Про фінансові послуги та державне регулювання ринків фінансових послуг», за якою оцінка фінансового стану страховика є складовою пруденційного нагляду, опрацювала Концепцію запровадження пруденціального нагляду за небанківськими фінансовими установами та низку інших документів, які мали ознаки систематизації контролю за

оціночною діяльністю актуаріїв шляхом внесення змін в діюче законодавство, але за відсутності чіткої впорядкованості актуарної діяльності як одного з ключових елементів системи заходів з розвитку страхового ринку України змушена видавати значну кількість Розпоряджень, Проектів, Методичних вказівок та Рекомендацій й інших документів. Це не дає можливості своєчасного виявлення, реагування та запобігання шкідливому впливу різнорідних ризикових факторів та значно ускладнює контроль та регулювання у сфері страхової діяльності. Замість впровадження національних стандартів актуарної діяльності продовжується практика нагромадження значної кількості регуляторних актів Національного Банку, Кабінету Міністрів України, інших органів державної влади, яка невиправдано ускладнює тлумачення окремих норм, які є сутнісними, а не технічними за змістом. Ризиковість актуарної роботи значно зросла і зробила професію актуарія дуже витребуваною на українському ринку праці за умов, коли кваліфікаційні вимоги до осіб, які можуть займатися актуарними розрахунками існують, а кваліфікаційні вимоги до їх звітів відсутні.

Відмінність у підході до систематизації актуарної діяльності унаочнює таблиця 1:

Таблиця 1 – Ознаки практичних підходів до організації актуарної діяльності

Міжнародна практика	Українська практика
Держава формалізує стандарти актуарної діяльності	Держава створює тимчасові регулятивні норми
Ініціатива постановки перед завдань актуаріями належить власникам	Власники не бажають нести додаткові витрати, пов'язані з якісною актуарною діяльністю, та чекають ініціативних дій держави
Актуарна діяльність сприймається як інструмент досягнення успіху	Актуарна діяльність сприймається як вимушена дія
Якість актуарної діяльності чітко відслідковується	Відсутні чіткі вимоги якості актуарної діяльності
Держава функціонально відмежована і виконує роль фінального арбітра	Держава виконує двояку функцію: є і джерелом безпеки і джерелом невизначеності водночас

Аналіз стану проблеми формування національних стандартів актуарної діяльності зумовлює актуальність опрацювання їх системних засад. Метою їх впровадження є забезпечення найвищої якості страхування шляхом використання актуарної діяльності як механізму забезпечення високої якості страхової послуги, а також забезпечення прозорості актуарної інформації для її користувачів незалежно від кваліфікації останніх. Це дає змогу з одного боку захистити інтереси користувачів актуарної інформації, а з другого, забезпечити високий рівень довіри до результатів діяльності

актуаріїв.

На наш погляд першочерговому опрацюванню підлягають стандарти:

- Загальна актуарна практика;
- Звіт з особистого страхування;
- Звіт з майнового страхування;
- Звіт з страхування відповідальності;
- Висновок актуарія.

В другу чергу слід опрацювати стандарти:

- Актуарний аналіз;
- Управління страховими ризиками.

В третю чергу слід опрацювати стандарти:

- Якість, помилка та зміна висновку актуарія.

Розглянемо концептуальні положення запропонованої моделі впровадження стандартів актуарної діяльності в Україні:

Положення 1. Стандарт Загальна актуарна практика має на меті встановлення загальних вимог до здійснення актуарної діяльності. Обов'язковому опрацюванню підлягають розділи:

- Методологічні засади здійснення актуарної діяльності;
- Принципи актуарної діяльності;
- Актуарна термінологія;
- Актуарна інформація.

Положення 2. Стандарт Звіт з особистого страхування має на меті відображення політики страховика у сфері майнових інтересів пов'язаних з життям, здоров'ям, працездатністю та пенсійним забезпеченням. Обов'язковому опрацюванню підлягають розділи:

- Вихідні дані у особистому страхуванні;
- Визнання та оцінка діяльності страховика з особистого страхування;
- Розкриття інформації;
- Особливості актуарного оцінювання діяльності страховика з особистого страхування.

Положення 3. Стандарт Звіт з майнового страхування має на меті відображення політики страховика у сфері майнових інтересів пов'язаних з володінням, користуванням і розпорядженням майном. Обов'язковому опрацюванню підлягають розділи:

- Вихідні дані у майновому страхуванні;
- Визнання та оцінка діяльності страховика з майнового страхування;
- Розкриття інформації;
- Особливості актуарного оцінювання діяльності страховика з майнового страхування.

Положення 4. Стандарт Звіт з страхування відповідальності має на меті відображення політики страховика у сфері майнових інтересів пов'язаних з відшкодуванням страхувальником заподіяної ним шкоди особі або її майну, а також шкоди, заподіяної юридичній особі. Обов'язковому опрацюванню підлягають розділи:

- Вихідні дані у страхуванні відповідальності;
- Визнання та оцінка діяльності страховика у страхуванні відповідальності;
- Розкриття інформації;
- Особливості актуарного оцінювання діяльності страховика у страхуванні відповідальності;

Положення 5. Стандарт Висновок актуарія має на меті відображення поточного стану основної діяльності страховика. Обов'язковому опрацюванню підлягають розділи:

- Відомості про страховика та актуарія;
- Відомості про актуарне оцінювання;
- Результат актуарної діяльності;
- Інші відомості, висновки та рекомендації.

Положення 6. Стандарт Актуарний аналіз має на меті визначення методу, методики та моделі аналізу діяльності страховика, які складають математичну базу актуарного оцінювання. Обов'язковому опрацюванню підлягають розділи:

- Метод та методика актуарного аналізу;
- Модель актуарного аналізу.

Положення 7. Стандарт Управління страховими ризиками має на меті визначення методу, методики та моделі планування та управління діяльністю страховика, які складають математичну базу висновку актуарія. Обов'язковому опрацюванню підлягають розділи:

- Метод та методика управління страховими ризиками;
- Модель управління страховими ризиками.

Положення 8. Стандарт Якість, помилка та зміна висновку актуарія має на меті визначення мір, шкал актуарного оцінювання та коригування результатів,

рекомендацій, вказівок, пропозицій висновку актуарія. Обов'язковому опрацюванню підлягають розділи:

- Міри актуарного оцінювання;
- Виправлення помилок і зміни у висновку актуарія.

Загальна структура стандартів актуарної діяльності наведена на рисунку.



Рисунок 1 - Структура стандартів актуарної діяльності

Запропонований підхід до стандартизації актуарної діяльності дозволить впорядкувати в межах єдиної системи діяльність юридичних осіб та представництв іноземних компаній, які здійснюють актуарні розрахунки, а також унормувати особливості національних стандартів з вимогами міжнародних та європейських стандартів актуарної діяльності.

Відомі два шляхи використання результатів актуарної діяльності в системі регулювання страхових відносин: за одноактуарною моделлю відповідального актуарія (канадською) значна доля відповідальності за результати основної діяльності страхової компанії лягає на відповідального актуарія за умов якнайжорсткіших вимог з відбору спеціалістів на цю посаду; за двоактуарною моделлю (французська) значна доля відповідальності залишається за призначеним державою органом нагляду та регулювання, а за актуарієм залишаються обов'язки консультанта і посередника у

вирішенні проблем, які окреслено регулятором, а також повідомлювача останнього про можливість відходу від розрахункового напряму розвитку страхової діяльності внаслідок дії негативних факторів впливу. Пропонуємо перейти до одноактуарної моделі як найбільш прийнятної для страхового ринку України.

Слід зазначити, що відсутність єдиної Методологічної ради з питань методологічного забезпечення актуарної діяльності в Україні як виконавчого органу та суміщення виконавчої, дорадчої та погоджувальної функцій Комісією значно уповільнює розробку та розгляд стандартів актуарної діяльності та не дозволяє в повній мірі реалізувати Програмні засади діяльності Кабінету Міністрів та Національного Банку України. Невизначеність органу державної влади, відповідального за стан, перспективи та координацію дій по впровадженню міжнародних та європейських стандартів актуарної діяльності не веде до всебічного урахування дії таких сталих стандартів і директив здійснення актуарної діяльності, які унаочнують світовий досвід практичного вирішення проблем системної організації актуарної діяльності:

- 1) Международная конвергенция измерения капитала и стандартов капитала (BCBS);
- 2) Глобальний стандарт ризик-орієнтованого страхування капіталу (IAIS 1);
- 3) Директива 2009/138/EC «Про організацію та здійснення діяльності страхових и перестрахових організацій (Solvency II)»;
- 4) Міжнародний стандарт актуарної практики 1 (ISAP 1). Загальна актуарна практика;
- 5) Міжнародний стандарт актуарної практики 1A (ISAP 1A). Управління моделями;
- 6) Міжнародний стандарт актуарної практики 2 (ISAP 2). Фінансовий аналіз соціальних програм безпеки;
- 7) Міжнародний стандарт актуарної практики 3 (ISAP 3). Актуарна практика по відношенню до IAS 19 Винагорода Робітникам;
- 8) Міжнародний стандарт актуарної практики 5 (ISAP 5). Моделі страхування підприємницьких ризиків;
- 9) Міжнародний стандарт фінансової звітності 4 (IFRS 4). Страхові контракти;
- 10) Міжнародний стандарт фінансової звітності 7 (IFRS 7). Фінансові інструменти: розкриття;
- 11) Європейський стандарт актуарної практики 1 (ESAP 1). Загальна актуарна практика;

12) Європейський стандарт актуарної практики 2 (ESAP 2). Актуарний функціональний висновок у відповідності до Директиви 2009/138/ЄС.

Таким чином, пропонуємо створити національні стандарти актуарної діяльності, призначити Уповноважений орган та адаптувати положення українського законодавства у сфері оцінки діяльності страховиків з вимогами міжнародних нормативних актів.

Література

1. Господарський кодекс України № 436-IV від 16.01.2003 р. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: // www.zakon.rada.gov.ua

2. Податковий кодекс України №2755-V від 02.12.2010 р. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: // www.zakon.rada.gov.ua

3. Цивільний кодекс України №435-IV від 16.01.2003 р. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: // www.zakon.rada.gov.ua

4. Закон України № 85/96-ВР від 07.03.1996 р. «Про страхування». - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: // www.zakon.rada.gov.ua

5. Закон України № 448/96-ВР від 30.10.1996 «Про державне регулювання ринку цінних паперів в Україні».- [Електронний ресурс]. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: // www.zakon.rada.gov.ua

6. Закон України № 723/97-ВР від 16.12.1997 р. «Про фінансовий лізинг». - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: // www.zakon.rada.gov.ua

7. Закон України № 2299-III від 15.03.2001 р. «Про інститути спільного інвестування (пайові та корпоративні інвестиційні фонди)» . - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: // www.zakon.rada.gov.ua

8. Закон України № 2664-III від 12.07.2001 р. «Про фінансові послуги та державне регулювання ринків фінансових послуг». - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: // www.zakon.rada.gov.ua

9. Закон України № 1629 від 18.03.2004 р. «Про загальнодержавну програму адаптації законодавства України до законодавства Європейського Союзу». - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: // www.zakon.rada.gov.ua

10. Указ Президента України № 1070/2011 від 23.11.2011р. “Про Національну комісію, що здійснює державне регулювання у сфері ринків фінансових послуг”.— Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1070/2011>

11. Постанова Правління НБУ від 18.06.2015 року №391 “Комплексна програма

розвитку фінансового сектору України до 2020 року”. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http:// www.bank.gov.ua/doccatalog/document?id=18563297](http://www.bank.gov.ua/doccatalog/document?id=18563297).

12. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 23.08.2005 № 369-р “Про схвалення Концепції розвитку страхового ринку України до 2010 року”. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/369-2005-%D1%80>.

13. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 03.04.2017 № 275-р “Про затвердження середньострокового плану пріоритетних дій Уряду до 2020 року та плану пріоритетних дій Уряду на 2017 рік”. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/file/text/54/f466691n20.zip>

14. Директива Ради Європейського Співтовариства 73/183/ЄС від 28 червня 1973 р. «Про скасування обмежень щодо вільного заснування банків та інших фінансових установ та вільного надання ними незалежних послуг». - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [//www.zakon.rada.gov.ua](http://www.zakon.rada.gov.ua)

15. Міжнародні стандарти фінансової звітності (МСФЗ, МСФЗ для МСП, включаючи МСБО та тлумачення КТМФЗ, ПКТ). IASB; Список, Стандарт, Міжнародний документ № 929_010 від 01.01.2012.[Електронний ресурс]. – Режим доступу: [// www.zakon.rada.gov.ua](http://www.zakon.rada.gov.ua) 16. МСА. Міжнародні стандарти контролю якості, аудиту, огляду, іншого надання впевненості та супутніх послуг. Видання 2013 року (в двох частинах), м.Київ, АПУ. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://apu.com.ua/msa?layout=edit&id=783>.

17. Міжнародні принципи здійснення страхових операцій, ухвалені Міжнародною асоціацією органів нагляду за страховою діяльністю (IAIS) у 2000 році. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ufin.com.ua/analit_mat/sdu/048.htm

18. Наказ Міністерства фінансів України № 210 від 28.03.2002 р. «Про звітні дані страховиків». - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [// www.zakon.rada.gov.ua](http://www.zakon.rada.gov.ua)

19. Наказ Міністерства фінансів України № 303 від 18.06.2001 р. «Про затвердження Положення (стандарт) бухгалтерського обліку 23 «Розкриття інформації щодо пов'язаних сторін».- [Електронний ресурс]. –Режим доступу: [// www.zakon.rada.gov.ua](http://www.zakon.rada.gov.ua).

20. Наказ Міністерства економічного розвитку і торгівлі України від 29.09.2013 року № 1277 “Про затвердження Методичних рекомендації щодо розрахунку рівня економічної безпеки України”. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://cct.com.ua/2013/29.10.2013_1277.htm

21. Розпорядження Державної комісії з регулювання ринків фінансових послуг

України № 39 від 03.02.2004 р. «Про затвердження Порядку складання звітних даних страховиків». - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: // www.dfp.gov.ua

22. Розпорядження Державної комісії з регулювання ринків фінансових послуг №317/9116 від 23.04.2004 р. «Про затвердження порядку складання звітних даних страховиків». - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: // www.dfp.gov.ua

23. Розпорядження Державної комісії з регулювання ринків фінансових послуг №788 від 22.12.2011 р. «Про затвердження Плану заходів щодо запровадження міжнародних стандартів фінансової звітності у небанківських фінансових установах» . - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: // www.dfp.gov.ua

24. Розпорядження Державної комісії з регулювання ринків фінансових послуг України від 17.03.05 № 3755 «Про затвердження Рекомендацій щодо аналізу діяльності страховиків» . - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: // www.dfp.gov.ua

25. Розпорядження Державної комісії з регулювання ринків фінансових послуг України № 3519 від 08.02.2005 року “Про затвердження Кваліфікаційних вимог до осіб, які можуть займатися актуарними розрахунками”. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: // <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0265-05>

26. Розпорядження Кабінету Міністрів України № 911 від 24.10.2007 р. «Про схвалення Стратегії застосування МСФЗ в Україні». - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: // www.zakon.rada.gov.ua

27. Розпорядження Державної комісії з регулювання ринків фінансових послуг України № 741 від 08.10.2009р. “Про затвердження Положення про обов'язкові критерії та нормативи достатності, диверсифікованості та якості активів, якими представлені страхові резерви з видів страхування, інших, ніж страхування життя”. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0417-16>

28. Розпорядження Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сфері фінансових послуг №1772 від 05.06.2014 року «Про затвердження Порядку проведення внутрішнього аудиту (контролю) у фінансових установах» - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: //<http://nfp.gov.ua>

29. Розпорядження Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сфері ринків фінансових послуг № 295 від 04.02.2014р. “Про затвердження Вимог до організації і функціонування системи управління ризиками у страховика”. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0344-14>

30. Розпорядження Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сфері ринків фінансових послуг № 3043 від 06.12.2016р. “Про затвердження Плану

роботи Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сфері ринків фінансових послуг, на 2017 рік”. - [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://nfp.gov.ua/files/ROZPORYADGHRNYA/2016/R_12_06_2016/PK-3043.pdf

31. Рішення Державної комісії з цінних паперів та фондового ринку № 1780 від 30.11.2010 р. «Порядок розкриття інформації про діяльність публічних акціонерних товариств на основі міжнародних стандартів фінансової звітності». - [Електронний ресурс]. — Режим доступу: // www.dfp.gov.ua

32. Методичні рекомендації щодо застосування міжнародних стандартів фінансової звітності для страхових компаній в Україні. Проект (Державна комісія з регулювання ринків фінансових послуг). - [Електронний ресурс]. — Режим доступу: // https://nfp.gov.ua/files/MSFZ/metod_msfz_1.pdf

33. Проект від 23.08.2012 року, який розроблений Українською федерацією убезпечення «Стратегія розвитку страхового ринку України в 2012-2021». - [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://ufu.org.ua/ua/about/activities/strategic_initiatives/5257.

34. План діяльності Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сфері ринків фінансових послуг, на плановий та два бюджетні періоди, що настають за плановим (2017 – 2019 роки). - [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://nfp.gov.ua/content/koncepciya-rozvitku.html>

35. Приказюк Н. В. Нові можливості для розвитку страхової системи України [Текст] /Наталія Валентинівна Приказюк, Тетяна Петрівна Моташко // Український журнал прикладної економіки. – 2016. – Том 1. – № 4. – С. 177-192.

1.6 ПРОЕКТНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ ЯК БАЗОВИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ

Чухрай Н., Новаківський І.

The article of research in the article is determination of ways of innovative processes intensification in organizationally-productive structures. It is shown that innovative processes acquire new lines in the conditions of becoming of informative society. It is expedient to choose the communication model of innovative development the methodological base of improvement of enterprise environment. The specialized branch networks become the real base of new business-environment in global informative space. They unite subjects of different patterns of ownership on the basis of global informative space by the use of new intellectual Internettechnologies. It is well-proven that the cored tool of maintenance of innovative processes in a network is a programmatic management.

Аналіз проблеми. Сучасному підприємницькому середовищу притаманні нестабільність, мінливість, зростання складності соціально-економічних процесів. Таку ситуацію зумовлює жорстка конкуренція за дефіцитні ресурси, загострення і урізноманітнення форм економічних криз, підвищення соціальної напруженості і постійне розширення спектру інтересів споживачів тощо. Сучасна система виробництва несе в собі цілий ряд негативних соціально-економічних загроз. Окрім невинуватених очікувань постійного економічного зростання, це – посилення конкуренції на глобальному ринку, високий рівень напруги інноваційних змін, часте оновлення виробничих технологій та потреби перепідготовки персоналу, забезпечення високого рівня спеціалізованої та географічної мобільності виробничих потужностей тощо.

У великій мірі виникаючі проблеми зумовлені та одночасно вирішуються зростаючими можливостями інформаційного суспільства. Слід зазначити, що формування інформаційного суспільства пов'язано зовсім не зі швидкістю або якістю виконання робіт, а з їх найбільш повною відповідністю запитам споживачів, які швидко змінюються та часто урізноманітнюються. Для уловлювання зміни різноманітних споживчих настроїв в підприємницькому середовищі розгортаються потужні маркетингово-орієнтовані системи, які природно вбудовуються в існуючі організаційно-виробничі структури (ОВСт), які об'єднують задіяні організації в наскрізних бізнес-процесах від постачання сировини і до кінцевого споживання продукції і утилізації відходів. Кожне підприємство представляє організаційно-виробничу систему (ОВС), яка складається з спеціалізованих організаційно-виробничих

одиниць (ОВО), мобільність і самостійність яких поступово зростає. Паралельно в нових умовах підвищується вагомість знань, використання яких дозволяє забезпечити не лише маневреність і гнучкість ОВО, а також і їх цільове інноваційне оновлення [7].

Мережеве бізнес-середовище формується в просторі широкого дискурсу і наповнюється новим соціально-економічним змістом, що кардинально змінює не лише структуру, але і суть підприємницького середовища. Мережі стають основою діяльності ОВО, в яких комп'ютеризація забезпечує прозорий та відкритий інформаційний простір взаємодії. Розвиток мереж передбачає не лише зростання мобільності виробничого потенціалу ОВС, але й одночасне підвищення якісного рівня використання інтелектуального потенціалу їх ОВО. В мережі формуються умови для того, щоб динамічно перерозподіляти роботи, знаходити переобтяжені і недовантажені ОВО. В результаті одні ОВО реорганізують і посилюють, тоді як інші оптимізують чи навіть вилучають з ОВС. Загалом реорганізація ОВСт спрямована на все більше наближення до динамічно оновлюваних потреб споживачів. В ефективне використання наявних ОВО можна забезпечити, якщо впровадити і стимулювати розвиток середовища підприємницької взаємодії, яка дасть змогу максимально зацікавити стейкхолдерів та забезпечити їм ефективну взаємодію на розгорнутій базі актуальних знань в спеціалізованій галузевій мережі.

Визначення завдань. Аналіз проблеми показав необхідність розроблення методологічних і практичних засад інтенсифікації інноваційних. Забезпечення ефективної взаємодії вимагає вирішення наступних завдань:

- уточнення особливостей організування інноваційної діяльності в сучасних умовах і визначення основних чинників забезпечення взаємодії зацікавлених стейкхолдерів;
- розроблення шляхів розвитку мереж як основи формування активного підприємницького середовища проведення комунікацій та реплікації знань;
- обґрунтування потреби широкого застосування проектного менеджменту.

Вирішення поставлених завдань.

1. Інноваційні аспекти розвитку промисловості зумовлені тим, що з кінця XX ст. нова система світового виробництва переорієнтувалася з масового типового споживача на індивідуалізоване споживання продукції, що виготовляється невеликими партіями. Ключові характеристики продукції орієнтуються на запити індивідуального клієнта і його вимоги до її якості. За рахунок інтенсифікації впровадження інноваційних технологій та ефективного організування праці вартість індивідуально орієнтованої

продукції залишилася на рівні масового виробництва. Доцільно навести твердження У. Бека, який відзначив динамічні масові зміни у напрямі індивідуалізації [1]. Такий стан речей призвів до зміщення цілей організування інноваційної діяльності, а саме:

1. Орієнтування на задоволення потреб споживачів зумовила ситуацію, коли інновації слід розглядати як порівняно постійне явище, яке комплексно проявляється у соціально-економічних і технологічних аспектах.

2. Інновації реалізуються в конкретних соціально-економічних умовах і значною мірою ними ж зумовлені. Тобто, вони є продуктом складного, відкритого, багатогранного процесу взаємодії, а не результатом діяльності інноваторів-одинаків.

3. Соціально-економічна визначеність інновацій сформувала кумулятивний ефект, що проявився в виникненні усталених «технологічних траєкторій розвитку» [11].

4. Між продукуванням ідеї, її втіленням в модель і подальшою комерціалізацією, інновація проходить тривалий і складний шлях. Реалізація інновацій є розпаралеленим багатокроковим, рекурсивно повторюваним процесом з різноманітними зворотними зв'язками. Тому високий рівень наукових знань (як у кількісному, так і в якісному аспекті) є необхідною, але не достатньою умовою швидких темпів інноваційного розвитку.

У нових умовах ОВС вимушені цілеспрямовано розробляти методи горизонтальної координації, спрямовані на взаємне узгодження цілей, завдань і стратегій інноваційного розвитку. На противагу бюрократичному універсалізму в ОВСт слід перейти до комунікаційних моделей інноваційного розвитку, що базуються на генеруванні і комбінуванні різних знань у локальних рішеннях, а також передбачають широке залучення до управління інноваційним розвитком консалтингових служб. Відомі рівні інтеграції на рівні комунікаційних моделей інноваційного розвитку наведені на рис.1.

структурна інтеграція	• вбудовування нових елементів в структуру організації або створення кооперативних структур
процесна інтеграція	• узгодження послідовності процесів і операцій відповідно до загальної перспективи розвитку
взаємна інтеграція (співпраця)	• забезпечення взаємної діяльності порозуміння і вироблення знання, що створюються іншими

Рисунок 1 – Моделі комунікаційних моделей інноваційного розвитку ОВСт

Для забезпечення ефективного інноваційного розвитку саме взаємна інтеграція забезпечує найбільшу ефективність співпраці, тоді як структурна інтеграція спрямована на редукцію невизначеності, а процесна - на усунення розбіжностей в бізнес-процесі.

Обмеженість моделей на основі структурної чи процесної інтеграції полягає в тому, що в них недостатньо враховані соціально-економічні інтереси стейкхолдерів. Виявлення комунікативних проблем в них відбувається постфактум. Вирішення цих проблем вимагає:

- підвищення рівня супроводу взаємодії від надання інформації по запити до інтелектуального створення нових знань;
- стимулювання креативних інноваційних процесів;
- подолання застарілої системи традиційних методів контролю, тощо.

Інституціональна єдність, побудована в комунікаційній моделі інноваційного розвитку взаємної інтеграції, дозволяє підтримати співпрацю на тривалий період. Така взаємна інтеграція припускає добровільну участь, спільність цілей і колективну відповідальність за отриманий результат. Зasadничими основами формування комунікаційних моделей інноваційного розвитку є:

1. поширення технологій генерування знань, які є основним джерелом зростання продуктивності економіки знань;
2. підтримання високого рівня соціально-економічних відносин через широкий спектр обміну знаннями в мережі;
3. інтенсифікація інноваційного розвитку шляхом формування мережевого середовища бізнес-відносин;
4. створення базису формування широкого спектру інноваційно орієнтованих віртуальних організацій.

До універсальних характеристик спеціалізованої галузевої координаційної моделі інноваційного розвитку слід віднести:

- координування інноваційного розвитку у ОБСт;
- представлення інновації через комплексне соціально-економічне і технологічне вимірювання;
- залучення комунікацій владних структур для підвищення статусу інноваційної діяльності;
- партнерський характер відносин між суб'єктами різних форм власності в процесі розроблення і підтримання інновацій;
- організування фахової експертизи інновацій;
- стимулювання задіяного людського потенціалу для реалізації інноваційного розвитку;
- підтримання екологічної орієнтації інноваційного розвитку;

- балансування сервісної і партисипативної складових інновацій в мережі.

2. Мережа як середовище ведення бізнесу забезпечує процес аргументованого діалогу між усіма залученими в інноваційну діяльність стейкхолдерами і базується на певній комунікаційній моделі. Комунікації утворюють каркас сучасного бізнесу, що визначається технологіями системної інтеграції процесів оброблення і передавання інформації. Загалом інформаційно-комунікаційні технології визначають форму соціально-економічних комунікацій, стандартизують та уніфікують їх. Швидкий розвиток Інтернет-технологій став одним з ключових чинників виникнення різних форм спеціалізованих галузевих мереж. Їх масове розгортання зумовлене переходом розвитку ОВСт від стабільного стану, що описується лінійною моделлю, до більш складного та істотно невизначеного, що змусило використати складніші стратегії на основі мережевих форм координації і взаємодії [9].

Мережі повинні забезпечити підтримку власних стратегій в її інформаційному полі, в якому домінування визначається не владним ресурсом, а умінням аргументувати і відстоювати свою позицію в процесі дискусії. Мережа повинна забезпечити діалог і досягнення консенсусу, постійне продукування і циркуляцію нових знань, пошук найбільш переконливих аргументів і формування ціннісних орієнтацій. В такій мережі стейкхолдери сумісно формують цілі, які не можуть бути наперед задані, а формуються в процесі дискурсу. Стейкхолдери інноваційного проекту повинні визначатися не лише по частці реальної участі у ОВСт, але і по мірі впливу на інноваційні бізнес-процеси. Загалом міру ефективності мережі доцільно оцінювати на основі аналізування таких основних світових трендів, як-от:

- кількісне і якісне зростання показників інноваційного розвитку;
- рівень інтернаціоналізації інноваційного процесу;
- розмивання меж і усунення бар'єрів між різними галузевими мережами;
- поширення застосування методів бенчмаркінгу;
- рівень стимулювання попиту на інновації тощо.

Реалізацію комунікаційної моделі інноваційного розвитку доцільно покласти на динамічно оновлювані мережі, які повинні володіти такими властивостями:

- мережа відіграє роль своєрідного центру-каталізатора з вбудованими функціями контролю і підтримання узагальненого напрямку інноваційного розвитку, в той же час як виконавські функції повністю покладені на учасників мережі;

- зусилля аналітичного центру мережі має спрямовуватися не стільки на аналізування використання ресурсів, а визначення оптимальних стратегій

інноваційного розвитку;

- самоврядування в мережі забезпечує цільове вирішення проблем, який сильніше впливає на стандарти поведінки її учасників порівняно з централізованим бюрократичним апаратом;

- формування ефективного конкурентного середовища в мережі має здійснюватися з дотриманням нормативних вимог, при чому правила вільної ринкової конкуренції мають бути чітко сформульовані і захищені;

- орієнтування на конкретні цілі досягнення соціально-економічної ефективності та кінцевий результат інноваційної діяльності учасників мережі, а не на бюрократичні правила чи зростання фінансових вкладень.

Принципово важливим при формуванні мережі є актуалізація таких параметрів, як: забезпечення доступу до широкого спектру різноманітних знань галузевого спрямування, підтримання високої інтенсивності комунікацій, представлення інтересів стейкхолдерів, підтримання вільного обміну інформаційними ресурсами в сферах освіти, науки і бізнесу.

Менеджмент таких мереж є швидше формою м'якого зовнішнього управління, яке виконує ширший спектр функцій, ніж тільки адміністративний контроль, який можна визначити як «спрямований вплив». Таким чином, публічне управління в мережі є спрямованим впливом на стимулювання інноваційного розвитку. При цьому учасники мережі можуть мати конфліктуючі інтереси. В мережі не повинно бути домінуючого учасника, який односторонньо диктує свою волю. Ієрархічне управління, здійснюване зверху вниз, не діє в мережах, де взагалі відсутня централізація влади. Особливості мережевого публічного менеджменту організацій в мережі представлені в таблиці. 1.

Таблиця 1 – Публічний менеджмент організацій і мережеве управління

Критерії	Управлінський підхід	
	Менеджмент організації-учасника	Мережеве управління
Ключова проблема	Економія витрат	Підтримання взаємозалежності
Спрямування підходу	Внутрішньо-організаційна	Міжорганізаційна взаємодія
Основна форма управлінської дії	Адміністративний контроль	Співпраця
Об'єкт управління	Орієнтація на ОВС	Визначення ролі і місця ОВО

В мережі розвивається співпраця і координація на принципах взаємозалежності і зацікавленості учасників мережі. Вигідність спільних дій полягає в прихованому ефекті

синергії, яка проявляється в створенні доданої вартості за рахунок співпраці учасників мережі [10]. Це забезпечується максимально широким залученням різних стейкхолдерів для обговорення, прийняття та імплементації стратегії інноваційного розвитку.

Інституційні характеристики координаційної моделі інноваційного розвитку залежать від особливостей організаційної та управлінської культури в сферах діяльності задіяних учасників мережі. Комунікативна ефективність мережі визначається її здатністю забезпечувати збалансоване співіснування різних форм координації учасників мережі, яке легітимізує їх внутрішні ціннісні порядки. Вимоги до мережі представлені на рис. 1.



Рисунок 2 – Вимоги щодо формування мережі

Вказані вимоги до формування мереж забезпечують перехід до комунікаційних моделей інноваційного розвитку, орієнтованих на генерування і комбінування різних знань з різних джерел. Практичну реалізацію цих вимог можна звести до таких чотирьох ключових напрямів поліпшення управління мережі шляхом підвищення прозорості і підзвітності, а саме:

- обов'язкова публікація on-line усієї інформації органів управління мережі з заданим рівнем доступу, щоб не порушити конфіденційність;
- постійне вдосконалення процесу інформування;
- формування та інституціоналізація бізнес-відносин мережі;
- формування технологічної структури управління згідно принципів і цінностей мережі.

Ключовими досягнення від застосування таких моделей є співпраця, партнерство, нові мережеві форми взаємодії [6]. Вимірювання порівняльної ефективності різних мереж можна здійснювати шляхом оцінювання комунікативної ефективності, яку доцільно визначати як функцію мінімізації транзакційних витрат. До транзакційних витрат доцільно віднести такі витрати:

- на забезпечення необхідної для підприємницької діяльності інформації, а також витрати, пов'язані з неповнотою чи некоректністю придбаної інформації;
- на ведення переговорів, що передують прийняттю рішення;
- на вимірювання якості обмінюваних товарів і послуг;
- на укладення контрактів, зокрема юридичне оформлення або укладення домовленості;
- на контроль виконання умов угоди і забезпечення страхування ризиків.

В результаті мережа має забезпечити її учасникам таке:

- актуалізацію чутливості до початкових умов шляхом виділення особливостей процесу генезису організації;
- відмову від штучного нав'язування напрямів розвитку мережі як складноорганізованої системи;
- визначення ефективності шляхом аналізу ефективності організування конфігурації адміністративної дії, а не через оцінювання затрачених ресурсів;
- посилення механізмів позитивного зворотного зв'язку для усунення загострення конфліктів;
- представлення множинності потенційних сценаріїв розвитку складноорганізованих ОВСт.

3. Потреба застосування проектного менеджменту зумовлена тим, що в сучасних умовах бізнес-процеси набувають комплексного складного характеру. Це пов'язано з географічним розміщенням ОВО, ускладненням процесу виробництва, зовнішніх умов і стислими часовими рамками. Успіх залежить від найбільш ефективного використання наявних ресурсів за обмежений проміжок часу. У зв'язку із збільшенням числа учасників мережі зростає важливість організування взаємодії між ними. Для побудови ефективної системи комунікації у рамках мережі важливо враховувати широкий спектр чинників, які вимагають міждисциплінарного підходу до дослідження комунікацій. Необхідно використовувати єдину методологію для аналізу комунікацій не лише усередині ОВС, але й у мережі. Проблема полягає в тому, що існуючі комунікаційні моделі інноваційного розвитку фокусуються або на техногенних чинниках або ж на соціально-економічних.

Загалом сучасний бізнес починають комплексно розглядати як сукупність взаємозв'язаних проектів. Такий підхід дає змогу адекватно забезпечувати гнучкість поведінки в мінливому зовнішньому середовищі. Адже сучасні проекти пов'язані з виробництвом складних і\або високотехнологічних продуктів або послуг, що призводить до

збільшення кількості задіяних учасників. Нині методологія проектного менеджменту є визнаним інструментарієм ефективного управління, що підтвердила свою ефективність в цілому світі. У практичній діяльності основні технології проектного менеджменту реалізуються на основі розроблених і затверджених стандартів. Ключовими чинниками успіху залишається дотримання умов проекту, а також інших контрактних зобов'язань. Для цього необхідно вибудовувати систему комунікацій між стейкхолдерами так, щоб узгодження інтересів між усіма задіяними сторонами відбувалося найефективніше.

Сучасні умови реалізації портфеля проектів передбачають включення в їх реалізацію великої кількості учасників, що призводить до переміщення акценту з ОВС до кожної ОВО. Режим функціонування ОВСт визначається формами координації взаємодій її основних учасників та сервісних елементів мережі, які відіграють роль каталізатора. Інструменти проектного менеджменту забезпечують чітке визначення цілей, завдань і етапів реалізації динамічного портфеля проектів, зокрема оптимізацію ресурсів, часових термінів, управління можливими ризиками, контроль процесу реалізації проекту, що в цілому дозволяє підвищити результативність бізнес-процесів. Основні етапи побудови системи комунікацій в мережі для реалізації портфеля проектів наведено на рис. 3.

Так як реальні портфелі проектів характеризуються досить складною динамікою, а тому широко використовують методи оптимізації оперативно-організаційного управління. Цілі управління динамічним портфелем проектів визначається як пошук розумного компромісу між обсягами робіт, ресурсами, часом, якістю і ризиками з урахуванням як узагальненого поточного, так і часткових критеріїв (наприклад, максимізація прибутку, зміцнення позицій організації на ринку) [2, 5]. При цьому широко застосовують різноманітні модифіковані методи оптимального програмування. Для вирішення перерахованих завдань до теперішнього часу напрацьований і широко використовується потужний теоретичний апарат, що включає ітераційні методи розв'язання портфеля проектів (метод "сіток", метод "гілок і меж", метод "біжучої хвилі", метод Гоморі, евристичні методи та багато інших. Таким чином, методологія проектного менеджменту представляє ефективний інструмент, що дозволяє вирішити стратегічні соціально-економічні проблеми в умовах постійних змін і найбільш повно врахувати інтереси стейкхолдерів.

Висновки. Підводячи підсумки, визначимо ключові функції, які повинна виконувати мережа, реалізуючи координаційну модель інноваційного розвитку:

- інституціональне і організаційне підтримання співпраці учасників мережі,

здіяяних в інноваційному процесі шляхом створення нормативної бази і регламентної підтримки стейкхолдерів, впровадження нових форм стимулювання бізнесу;

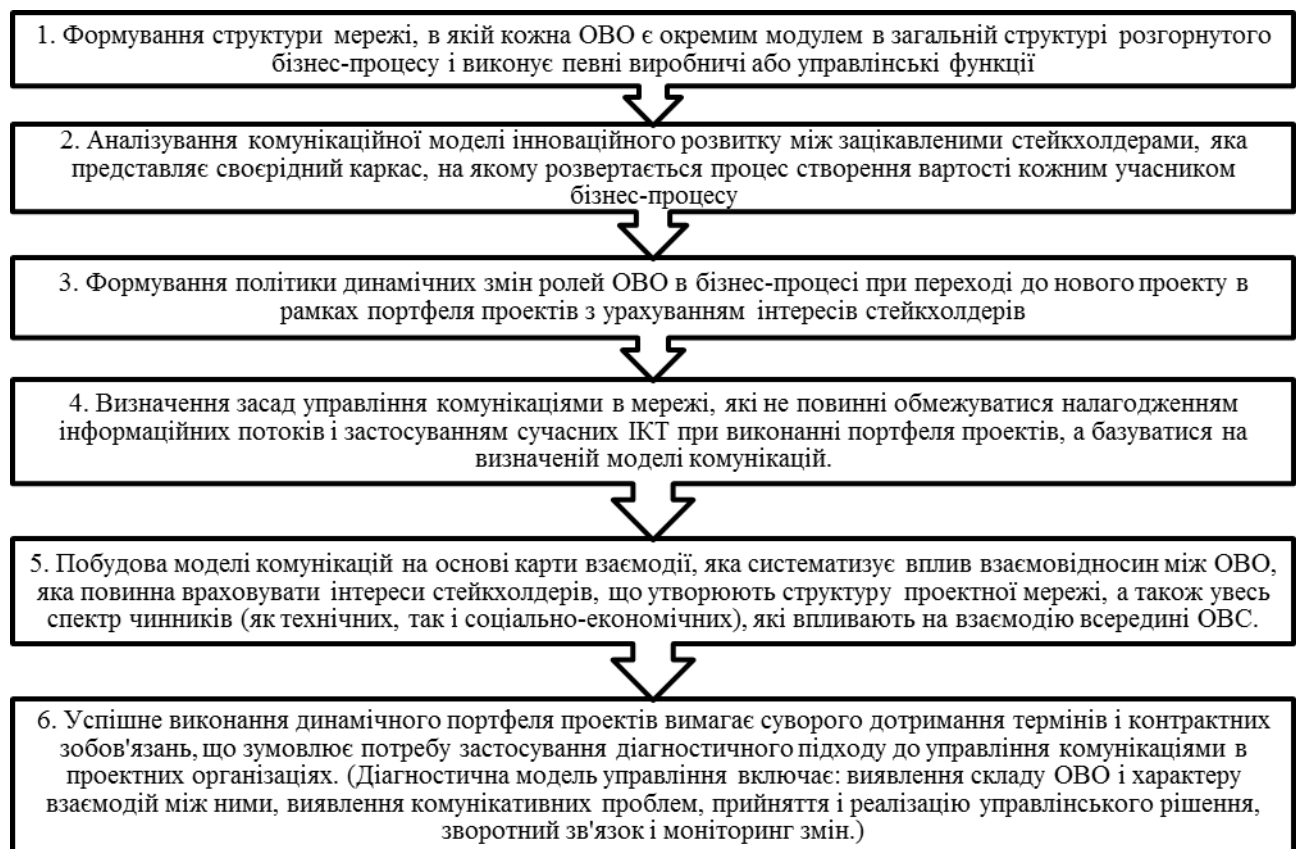


Рисунок 3 – Етапи побудови системи комунікацій в мережі для реалізації портфеля проектів

- створення та інвестування ресурсів в інноваційні платформи розвитку для забезпечення постійної відкритої комунікації між учасниками інноваційного процесу;
- створення необхідної технологічної інфраструктури мережі для підтримання діяльності її учасників;
- формування віртуальних систем обміну передовим досвідом (бенчмаркінгу) організації для регулювання інноваційних процесів, створення відкритих баз даних з інновацій (у галузевому і територіальному розрізах);
- розроблення політики комплексних соціально-економічних і технологічних перетворень підтримання інноваційного розвитку, спрямованих на подолання когнітивного розузгодження при продукуванні нових знань.

Проектний менеджмент створює передумови для усунення неузгодженостей, що властиві ринковій економіці. За допомогою інструментів проектного менеджменту

можна добитися цілісності економічного простору, координації діяльності ОБСт з метою цільової інтенсифікації інноваційних процесів ОВО.

Література

1. Бек У. Общество риска: на пути к другому модерну / У. Бек. пер. с нем. В. Седельника, Н. Федоровой. М.: Прогресс–Традиция, 2000. – 383 с.
2. Бушуев С.Д. Современные подходы к развитию методологий управления проектами / С.Д. Бушуев, Н.С. Бушуева // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб.наук.пр. – Луганськ: вид-во СНУ ім. В.Даля, 2005 - №1(13). - С. 5-19.
3. Иноземцев В.Л. Современное постиндустриальное общество: природа, противоречия, перспективы. М.: Логос, 2000.
4. Кастельс М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура / Пер. с англ. под науч. ред. О. И. Шкаратана. / М. Кастельс — М.: ГУ ВШЭ, 2000. — 608 с.
5. Кононенко И.В. Оптимизация содержания проекта по критериям прибыль, время, стоимость, качество, риски / И.В. Кононенко, М.Э. Колесник // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – 2012. – №1/10 (55). – С. 13-15.
6. Назарчук А.В. Социальное время и социальное пространство в концепции сетевого общества / А.В. Назарчук // Вопросы философии 2012, № 9, – С.56-66.
7. Новаківський І.І. Система управління підприємством в умовах становлення інформаційного суспільства: монографія / І.І. Новаківський – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2016. – 316 с.
8. Окландер М. Трансформація системи поставок промислових підприємств // М. Окландер, Н. Меджибовська // Економіка України. — 2011. – № 11. — С. 20-29.
9. Сморгунув Л.В. В поисках управляемости: концепции и трансформации государственного управления в XXI веке. – СПб.: Изд-во С.-Петерб. Ун-та, 2012. – 362 с.
10. Чухрай Н.І. Взаємодія в ланцюгах вартості в умовах мережевої економіки: чинники та принципи побудови / Н.І. Чухрай, І.І. Новаківський // Інформаційні технології та інновації в економіці, управлінні проектами і програмами: монографія / за заг. ред В.О. Тімофєєва, І. В. Чумаченко – Харків: ХНУРЕ, 2016. – С. 184-195.
11. Dosi G. Technological Paradigms and Technological Trajectories. A Suggested Interpretation of the Determinants and Directions of Technical Change //Research Policy №11, 1982. pp.147-162.

1.7 МОДЕЛЮВАННЯ ФІНАНСОВОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВА: МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ТА ПРОБЛЕМИ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ

Бабець І.Г.

Outlines the methodological principles of modeling financial security of the enterprise, which includes the stages: formation of a system of indicators and the calculation of their normalized values; assessment of the level of financial security; calculation of the sensitivity coefficient and identifying key security threats; construction of forecast scenarios for changing the most important indicators. For each modeling stage, an appropriate methodological approach is proposed and the order of its application is substantiated.

Тривала фінансово-економічна криза та інституціональні трансформації в Україні обумовлюють загострення існуючих та виникнення нових загроз діяльності суб'єктів господарювання. Втрата виробничого, фінансового, кадрового, технологічного та інноваційного потенціалу, ускладнена негативним впливом неефективного інституційного середовища, призводить до погіршення фінансового стану підприємства, зменшення конкурентних переваг, внаслідок чого може реалізуватися загроза банкрутства та припинення діяльності. В цих умовах актуалізується проблема ефективності управління фінансовою складовою економічної безпеки підприємства, формування раціональної та цілеспрямованої політики розпорядження активами на основі результатів оцінки рівня безпеки та моделювання сценаріїв розвитку підприємства з урахуванням зміни ключових чинників.

В науковій літературі узагальнюються методи оцінки рівня економічної безпеки підприємства та аналізуються сутнісні характеристики індикаторів безпеки [1]; визначаються особливості практичного застосування таких відомих методичних підходів до оцінки рівня фінансової безпеки підприємства, як: індикаторний, ресурсно-функціональний, програмно-цільовий (або інтегральний), ранговий, бухгалтерський, економіко-математичного моделювання, на основі теорії економічних ризиків [2, с. 238-251; 3, с. 289; 4, с. 33-34]; а також методика кількісної оцінки рівня фінансової складової економічної безпеки підприємства на основі визначення узагальнюючого показника за результатами розрахунку темпів змін показників фінансової діяльності [5]. Разом з тим, недостатньо уваги приділяється прикладним аспектам використання цих методів для оцінки рівня фінансової безпеки конкретних підприємств.

М. Рета і А. Іванова наводять результати практичного застосування удосконаленого методичного підходу, що передбачає розрахунок інтегрального

показника рівня фінансової безпеки підприємства шляхом згортання показників фінансової стійкості, ліквідності та платоспроможності в єдиний показник за допомогою графічного методу [6]. При цьому запропонована методика призводить до отримання некоректних результатів внаслідок неточностей, допущених на етапі нормування показників та розрахунку інтегрального індекса фінансової безпеки, значення якого перевищує 1, що суперечить основним принципам методології оцінки рівня безпеки соціально-економічної системи.

Методичні підходи до оцінки економічної безпеки підприємства, ґрунтовані на методах і засобах теорії нечітких множин та результатах експертного оцінювання параметрів безпеки, запропоновані Копитко М. [7, с. 364-378], характеризуються високим ступенем суб'єктивізму і є складними для практичного застосування працівниками фінансового відділу підприємства.

Огляд останніх публікацій вітчизняних вчених дозволяє стверджувати, що недостатньо розробленими залишаються проблеми практичного застосування методичних підходів до оцінки рівня фінансової безпеки суб'єктів господарювання та моделювання параметрів безпеки як основи стратегічного планування розвитку підприємства.

Метою нашого дослідження є обґрунтування методики моделювання фінансової безпеки підприємства. Відповідно до мети визначимо наступні завдання: окреслення основних етапів процесу моделювання; вибір методичних підходів, які забезпечать вирішення завдань на кожному етапі моделювання; апробація методики моделювання фінансової безпеки на прикладі конкретного підприємства.

Моделювання фінансової безпеки підприємства повинно базуватися на результатах кількісної оцінки рівня безпеки, яка найчастіше проводиться із використанням індикативного підходу. Цей підхід отримав широке застосування на рівні держави та може бути використаний для оцінки рівня фінансової безпеки підприємства за умови його модифікації на окремих етапах проведення розрахунків.

Індикативний підхід передбачає: (1) формування системи індикаторів, яка включає показники платоспроможності, ділової активності, фінансової стійкості і прибутковості (порядок розрахунку цих показників на основі фінансової звітності підприємства детально описаний у працях А.Козаченко [8], Н.Реверчук [9], В.Фаріона [10]); (2) нормування (стандартизацію) статистичних значень індикаторів; (3) розрахунок інтегрального показника та аналіз його динаміки за період, не менше 5 років. При цьому, значення інтегрального показника змінюються в інтервалі від 0 до 1, а найвищий рівень фінансової безпеки підприємства досягається за умови, що всі

індикатори знаходяться в межах граничних (оптимальних) значень.

Інтегральний індекс економічної безпеки підприємства визначають за формулою:

$$I = \sum_{i=1}^n \lambda_i \cdot R_i, \quad (1)$$

де: λ_i - коефіцієнт, що відображає значущість функціонального складника економічної безпеки; R_i - величина часткового критерія за i -тим функціональним складником; n - кількість функціональних складників економічної безпеки підприємства [11, с. 47].

В якості часткових критеріїв за кожним функціональним складником використовуємо нормалізовані значення індикаторів фінансової безпеки підприємства. На цьому етапі проведення розрахунків виникає проблема, пов'язана із неможливістю застосування загально поширеного підходу до отримання нормалізованих значень, при якому для показників-стимуляторів як нормувальне значення використовується максимальне значення показника за досліджуваний період, а для показників-дестимуляторів – мінімальне значення відповідного показника за цей період.

Як видно з таблиці 1, якщо за таким підходом нормалізувати додатні показники, то отримуємо коректні результати – нормалізовані значення показників знаходяться в інтервалі від 0 до 1. Але у випадку нормування індикаторів, що мають від'ємні значення, наприклад для індикатора «Рентабельність активів», нормалізовані значення виходять за межі вказаного інтервалу. При цьому, за умови подальшого зниження рентабельності, в результаті може бути отриманий інтегральний показник фінансової безпеки з від'ємним значенням, що також не відповідає основним постулатам методики оцінки рівня економічної безпеки, обґрунтованих у [12; 13, с. 324-326].

Проблему виходу інтегрального показника фінансової безпеки підприємства за межі загально прийнятого інтервалу від 0 до 1 можна вирішити, як це було обґрунтовано нами у [15], модифікувавши процедуру нормування індикаторів формулою зведення безпекових параметрів до ймовірнісного інтервалу від 0 до 1 у такому вигляді:

Розраховано автором за: [14]

$$I_{i_{зб}} = \frac{1}{2} I_i^* + \frac{1}{2}, \quad (2)$$

Таблиця 1 – Нормалізовані значення індикаторів та інтегральний показник фінансової безпеки ПАТ «Миколаївцемент» у 2009-2016 рр.

Показник	Роки								Вагові коеф-ти
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Коефіцієнт абсолютної ліквідності	0,415	0,011	0,009	0,091	0,026	0,066	0,245	1,000	0,071
Коефіцієнт швидкої ліквідності	0,985	0,239	0,209	0,239	0,478	0,403	0,522	1,000	0,090
Коефіцієнт загальної ліквідності	1,000	0,163	0,167	0,158	0,379	0,256	0,291	0,488	0,098
Коефіцієнт оборотності капіталу	0,863	0,765	0,863	0,853	0,794	0,863	1,000	0,922	0,047
Коефіцієнт оборотності оборотних активів	0,803	1,000	0,879	0,742	0,500	0,667	0,545	0,224	0,096
Термін погашення дебіторської заборгованості	1,000	0,578	0,570	0,396	0,390	0,324	0,323	0,337	0,091
Термін погашення кредиторської заборгованості	0,739	1,000	0,382	0,831	0,487	0,329	0,240	0,114	0,071
Коефіцієнт фінансової незалежності	1,000	0,782	0,667	0,551	0,423	0,167	0,564	0,462	0,089
Коефіцієнт маневрування власного капіталу	-0,035	-0,254	-0,358	-0,532	-0,751	0,329	0,896	1,000	0,050
Фінансовий важіль	1,000	0,390	0,267	0,180	0,112	0,027	0,070	0,062	0,088
Коефіцієнт рентабельності продаж	1,000	-0,692	-0,180	-1,073	-0,663	-0,740	-3,096	-0,712	0,052
Рентабельність активів	1,000	-0,340	-0,125	-0,681	-0,389	-0,472	-2,278	-0,479	0,055
Рентабельність продукції	1,000	0,486	0,283	0,150	0,108	0,218	0,425	0,440	0,101
Інтегральний показник фін. безпеки	0,861	0,379	0,317	0,209	0,202	0,214	0,095	0,390	-

$$I_i^* = I_i / \sum_{i=1}^n |I_i|,$$

де: I_i – фактичне значення відповідного індикатора фінансової безпеки підприємства.

Розрахунки з використанням формули (2) дозволяють одержати нормалізовані значення індикаторів (табл. 2), які відповідають критеріальним вимогам методичного підходу. Запропоновану формулу зведення доцільно використовувати як для від’ємних, так і для додатних значень безпекових параметрів.

Результати аналізу динаміки інтегральних показників фінансової безпеки ПАТ «Миколаївцемент» (рис. 1), розрахованих з використанням нормалізованих показників за методом 1 (нормування відносно максимального чи мінімального значення) та за методом 2 (нормування за удосконаленою методикою), свідчать про зміцнення рівня безпеки підприємства у 2016 р. порівняно з 2015 р.

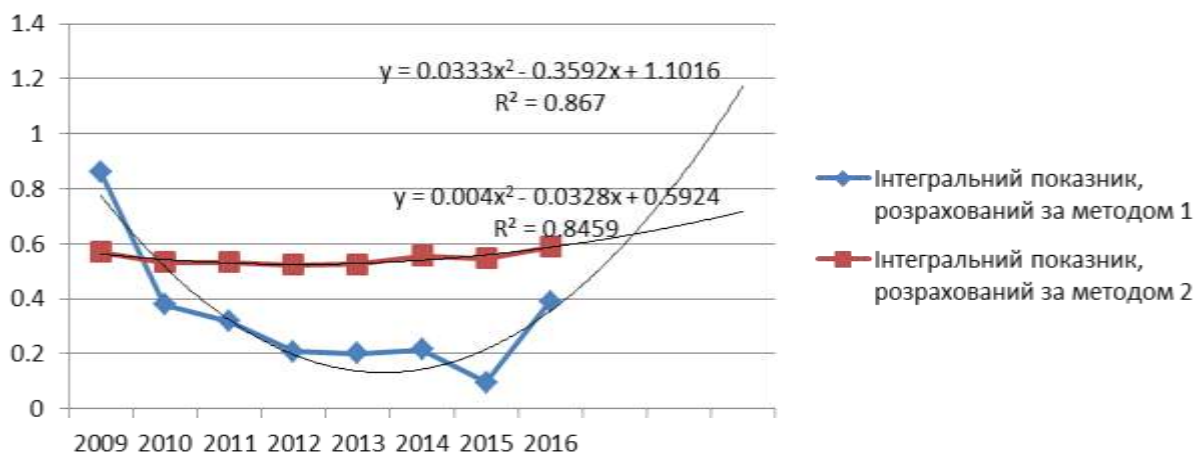


Рисунок 1 – Динаміка інтегрального індексу фінансової безпеки ПАТ «Миколаївцемент», розрахована за різними методиками

Проте, зіставлення цих двох кривих дозволяє визначити деякі розбіжності результатів, отриманих за кожним методом нормування індикаторів. Так, динаміка інтегрального показника, розрахованого із застосуванням методичного підходу нормування індикаторів відносно мінімальних/максимальних значень, насамперед, дає чіткішу картину зміни рівня безпеки підприємства. Згідно результатів розрахунку на основі цього методу найвищий рівень фінансової безпеки підприємства спостерігався у 2009 р., а зростання інтегрального показника у 2016 р. свідчить про повернення фінансової ситуації лише до рівня 2010 р. і є нижчим, ніж у 2009 р.

Графічне представлення динаміки інтегрального показника фінансової безпеки, розрахованого з використанням удосконаленої методики нормування індикаторів, яка

Таблиця 2 – Нормалізовані* значення індикаторів та інтегральний показник фінансової безпеки ПАТ «Миколаївцемент» у 2009-2016 рр.

Показник	Роки								Вагові коеф-ти
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Коефіцієнт абсолютної ліквідності	0,611	0,503	0,503	0,524	0,507	0,518	0,566	0,768	0,076
Коефіцієнт швидкої ліквідності	0,621	0,529	0,526	0,529	0,559	0,549	0,564	0,623	0,062
Коефіцієнт загальної ліквідності	0,672	0,528	0,529	0,527	0,565	0,544	0,550	0,584	0,051
Коефіцієнт оборотності капіталу	0,562	0,555	0,562	0,562	0,557	0,562	0,572	0,567	0,060
Коефіцієнт оборотності оборотних активів	0,575	0,593	0,582	0,569	0,547	0,562	0,551	0,521	0,100
Термін погашення дебіторської заборгованості	0,527	0,546	0,547	0,567	0,569	0,582	0,583	0,579	0,104
Термін погашення кредиторської заборгованості	0,528	0,521	0,554	0,525	0,542	0,563	0,586	0,681	0,094
Коефіцієнт фінансової незалежності	0,608	0,585	0,572	0,560	0,546	0,518	0,561	0,550	0,101
Коефіцієнт маневрування власного капіталу	0,496	0,469	0,457	0,436	0,410	0,540	0,608	0,620	0,089
Фінансовий важіль	0,506	0,514	0,521	0,531	0,550	0,710	0,579	0,590	0,102
Коефіцієнт рентабельності продаж	0,561	0,458	0,489	0,434	0,459	0,455	0,310	0,456	0,046
Рентабельність активів	0,587	0,470	0,489	0,441	0,466	0,459	0,302	0,458	0,050
Рентабельність продукції	0,661	0,578	0,546	0,524	0,517	0,535	0,568	0,571	0,065
Інтегральний показник фін. безпеки	0,570	0,532	0,533	0,524	0,526	0,556	0,547	0,589	-

* Значення індикаторів фінансової безпеки підприємства, нормалізовані за модифікованим підходом згідно формули 2

дозволила вирішити проблему стандартизації від'ємних значень показників, ілюструє головний недолік цього підходу – дуже вузький діапазон зміни рівня безпеки. Спостерігається також розбіжність результатів, отриманих з використанням удосконаленого методичного підходу, яка полягає у тому, що рівень безпеки у 2016 р. є найвищим за досліджуваний період, на відміну від результатів, отриманих за першим методом.

Незважаючи на зазначені недоліки удосконаленого методу нормування індикаторів, розрахована на його основі динаміка інтегрального показника фінансової безпеки дозволяє побудувати більш реалістичний прогностичний тренд з використанням поліному другого ступеня (рис. 1). Так, з ймовірністю 84% можна очікувати зростання інтегрального показника фінансової безпеки ПАТ «Миколаївцемент»: у 2017 р. – 0,62, у 2018 р. – 0,66; у 2019 р. – 0,71. Для порівняння, згідно прогностичної моделі інтегрального показника фінансової безпеки, розрахованого з використанням мінімальних та максимальних значень показників для нормування індикаторів, з ймовірністю 86,7% очікується більш різке зростання рівня безпеки – від 0,57 у 2017 р. до 1,18 у 2019 р. Як бачимо, прогностичне значення інтегрального показника у 2019 р. перевищує одиницю, що не відповідає засадничим положенням теорії безпеки соціально-економічних систем.

Для моделювання фінансової безпеки підприємства важливою є не лише оцінка динаміки інтегрального показника та прогноз його зміни на наступні кілька років, але й визначення впливу загроз на рівень фінансової безпеки підприємства.

Як відомо, сутність індикативного підходу полягає в тому, що зміна кожного індикатора відносно його порогового значення сигналізує про посилення або послаблення загроз фінансовій безпеці підприємства. Визначивши ступінь впливу зміни кожного індикатора на значення інтегрального показника можна оцінити вплив відповідної загрози на рівень фінансової безпеки підприємства. Отже, основою моделювання фінансової безпеки підприємства є визначення ключових показників, покращення яких сприятиме зміцненню безпеки, та виявлення найбільш впливових загроз, для мінімізації або усунення яких необхідно розробляти першочергові заходи. З цією метою доцільно застосувати метод аналізу чутливості інтегрального індексу фінансової безпеки до зміни кожного індикатора.

Методологія дослідження динамічних процесів в економічній системі та визначення чутливості параметрів на виході до зміни вхідних параметрів системи, обґрунтована Ю. Харазішвілі [16, с. 115], передбачає використання коефіцієнта чутливості, що визначається як вплив відхилення незалежної змінної Δx_i на залежну змінну y :

$$U_{x_i} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{y(x_{i,0} + \Delta x_i) - y(x_{i,0})}{\Delta x_i} = \frac{dy(x_{i,0})}{dx_{i,0}} \approx \frac{\Delta y(x_{i,0})}{\Delta x_{i,0}}. \quad (3)$$

Формула (3) дозволяє визначити точкову еластичність як граничне значення дугової еластичності за умови, що приріст фактора x прямує до нуля. Для уникнення неточностей і збільшення ступеня вірогідності результатів розрахунку чутливості інтегрального індексу фінансової безпеки до впливу кожної окремої загрози доцільно використати коефіцієнт дугової еластичності, який визначає процентну зміну функції під впливом процентної зміни аргументу. Як зазначалося вище, інтегральний індекс фінансової безпеки підприємства ($I_{\Phi Б}$) упродовж досліджуваного інтервалу часу є функцією від множини індикаторів (x_i). Відповідно, коефіцієнт чутливості (еластичності) будемо визначати за формулою:

$$K_{\eta} = \frac{\Delta I_{\Phi Б}}{\Delta x_i} \cdot \frac{x_i}{I_{\Phi Б}}, \quad (4)$$

де $\Delta I_{\Phi Б}$ – різниця між фактичним значенням інтегрального індексу фінансової безпеки і значенням індексу після зміни фактичного значення індикатора на 1%; Δx_i – величина зміни фактичного значення індикатора; x_i – фактичне (початкове) значення індикатора; $I_{\Phi Б}$ – початкове значення інтегрального індексу фінансової безпеки.

Результати розрахунку коефіцієнта чутливості інтегрального показника фінансової безпеки до зміни індикаторів дозволили провести ранжування загроз і виявити найбільш впливові з них (табл. 3).

Таблиця 3 – Ранжування загроз фінансовій безпеці ПАТ «Миколаївцемент»

Рангове місце	Назва загрози	Коефіцієнт чутливості
1	Зниження швидкої ліквідності	0,231
2	Вихід за оптимальні значення абсолютної ліквідності	0,182
3	Зменшення частини власного капіталу в обороті (зниження маневреності власного капіталу)	0,129
4	Зниження загальної ліквідності	0,122
5	Зниження рентабельності продукції	0,113
6	Зниження оборотності всього капіталу підприємства	0,112
7	Зниження фінансової незалежності	0,105
8	Зниження рентабельності продаж	0,095
9	Збільшення терміну погашення дебіторської заборгованості	0,079
10	Зниження рентабельності активів	0,068
11	Зниження оборотності оборотних активів	0,055
12	Неефективне використання позичених коштів (зниження фінансового левериджу)	0,014

Розраховано автором

За результатами наших розрахунків інтегральний індекс фінансової безпеки ПАТ «Миколаївцемент» найбільше чутливий до зміни коефіцієнтів швидкої ($K_q=0,231$) та абсолютної ($K_a=0,182$) ліквідності, які характеризують здатність підприємства перетворити свої активи в кошти платежу для погашення короткострокових зобов'язань. Відповідно до отриманих результатів, зниження швидкої ліквідності на 1% призводить до зниження інтегрального показника фінансової безпеки підприємства на 0,231% за інших рівних умов, а зниження абсолютної ліквідності на 1% - відповідно на 0,182%.

Інтегральний індекс фінансової безпеки досліджуваного підприємства також достатньо чутливий до зниження маневреності власного капіталу ($K_q=0,129$), що характеризує частину власного капіталу в обороті. Відповідно, зменшення значення цього коефіцієнта на 1% призведе до зниження інтегрального показника фінансово-економічної безпеки на 0,129% за інших рівних умов.

Коефіцієнти еластичності відображають рівень чутливості інтегрального показника фінансової безпеки до зміни кожного окремого індикатора за інших рівних умов. В реальній ситуації індикатори змінюються всі одночасно, як і показники діяльності підприємства, що зумовлює необхідність врахування можливих змін в процесі моделювання фінансової безпеки. Динаміка рівня фінансової безпеки залежить від нелінійних процесів, які відбуваються всередині підприємства та зовнішньому середовищі. Відповідно, система фінансової безпеки підприємства є нелінійною.

В умовах відсутності універсального математичного апарату, який дозволяв би прогнозувати нелінійні процеси, найчастіше використовують частково універсальні методики, зокрема, лінеаризацію, лінійну апроксимацію математичних моделей окремих ланок, чисельне моделювання перехідних процесів і динаміки нелінійних систем. Для моделювання фінансової безпеки підприємства застосуємо екстраполяцію тренда на основі інтерполяції функції зміни кожного індикатора. При цьому врахуємо, що методи автопрогнозу, засновані на аналізі часових рядів, екстраполують ряд значень на основі інформації, що міститься в цьому ряді, тому такий прогноз є ефективним лише в коротко- чи середньостроковій перспективі. Побудова прогнозних (оптимістичного, базового, песимістичного) сценаріїв зміни найбільш значущих індикаторів діяльності підприємства є завершальним етапом моделювання його фінансової безпеки.

Зважаючи на найвищу чутливість рівня фінансової безпеки підприємства до зміни коефіцієнтів швидкої та абсолютної ліквідності, розробимо прогнозні сценарії зміни цих показників. Найбільш ймовірним ($R^2=0,81$) є незначне зростання коефіцієнта

швидкої ліквідності підприємства в межах оптимального інтервалу ($K_{\text{оптим.}}=0,5-1,0$) до 0,71 у 2017 р. і 0,73 у 2018 р. з подальшим зниженням його до 0,63 у 2019 р. (рис. 2).

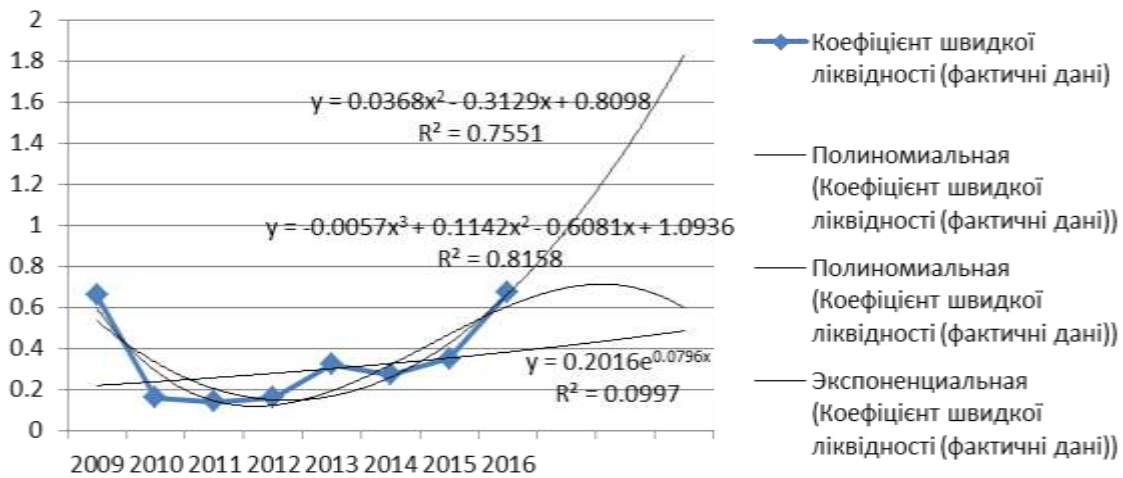


Рисунок 2 – Динаміка та прогнозні сценарії зміни коефіцієнта швидкої ліквідності ПАТ «Миколаївцемент»

Розроблено автором на основі фінансової звітності підприємства

З дещо нижчою ймовірністю ($R^2=0,75$) можна очікувати різке зростання цього показника (у 2017 р. – 0,97, у 2018 р. – 1,36, у 2019 р. – 1,82), що є більш бажаним для підприємства з огляду на зростання терміну дебіторської заборгованості. Песимістичний прогноз істотного зниження коефіцієнта швидкої ліквідності має дуже низьку ймовірність – близько 10%.

Коефіцієнт абсолютної ліквідності досліджуваного підприємства у 2016 р. перевищив нормативне значення цього показника ($K_{\text{норм.}}=0,1-0,2$), що свідчить про використання значної частини капіталу для формування непродуктивних активів. Тому, найбільш ймовірний сценарій ($R^2=0,88$) подальшого зростання цього коефіцієнта (0,86 у 2017 р., 1,42 у 2018 р., 2,15 у 2019 р.) будемо вважати песимістичним (рис. 3). Рішення керівництва підприємства про додаткове вкладення коштів у виробничо-збутову діяльність збільшить ймовірність реалізації оптимістичного сценарію, згідно якого значення коефіцієнта абсолютної ліквідності буде ближчим до норми (0,17 у 2017 р., 0,23 у 2018 р., 0,32 у 2019 р.).

Таким чином, моделювання фінансової безпеки є важливим інструментом формування і реалізації стратегії розвитку підприємства. Процес моделювання охоплює такі основні етапи: оцінка рівня фінансової безпеки підприємства та аналіз динаміки інтегрального показника; розрахунок чутливості інтегрального показника фінансової

безпеки до зміни кожного індикатора; визначення найбільш небезпечних загроз для підприємства та розробка оптимістичного, базового і песимістичного сценаріїв зміни показників, погіршення яких є джерелом цих загроз.

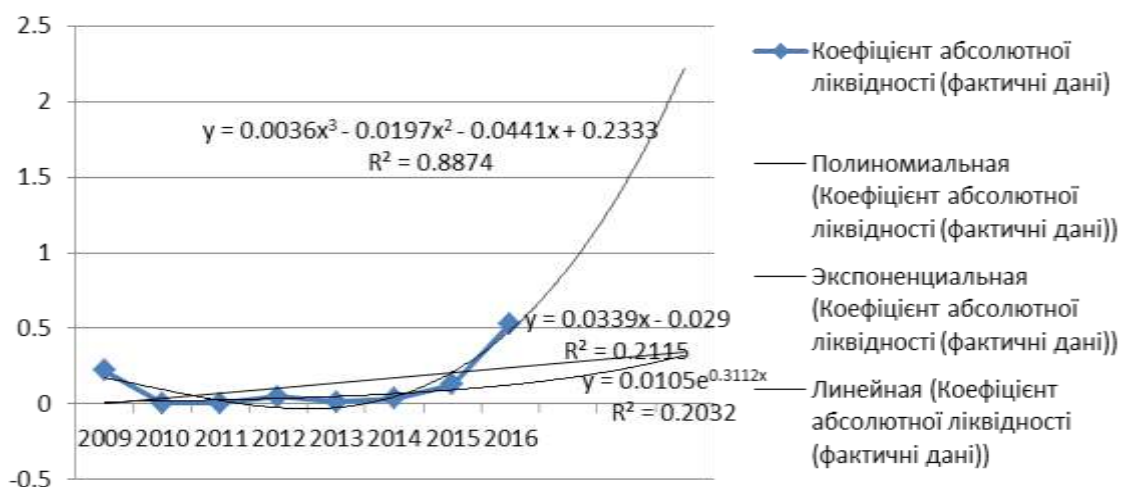


Рисунок 3 – Динаміка та прогностні сценарії зміни коефіцієнта абсолютної ліквідності ПАТ «Миколаївцемент»

Розроблено автором на основі фінансової звітності підприємства

Коректність результатів, отриманих на кожному з етапів моделювання, залежить від використаних методичних підходів. Зокрема, ключовою проблемою на етапі оцінювання рівня фінансової безпеки підприємства є процедура нормалізації індикаторів, що й надалі залишатиметься предметом удосконалення. На етапі розробки прогностичних сценаріїв більш точні результати можна отримати враховуючи конкретні управлінські рішення для підприємства у короткостроковому періоді.

Література

1. Яремко І.І. Формалізація оцінки економічної безпеки соціально-економічних систем: концептуальні засади і підходи / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ena.lp.edu.ua:8080/bitstream/ntb/23255/1/41-276-280.pdf>.
2. Козаченко Г.В. Оцінювання економічної безпеки підприємства: аналіз основних підходів / Г.В. Козаченко, Ю.С.Погорелов // Менеджмент безпеки держави, регіону, підприємства: проблеми і виклики сьогодення: колективна монографія [Алькема В.Г., Бабець І.Г., Живко З.Б. та ін.]; за заг. ред. З.Б.Живко, І.Г.Бабець. – Львів: Ліга-Прес, 2015. – 346 с.
3. Пойда-Носик Н.Н. Науково-методичні підходи до оцінки рівня фінансової

безпеки підприємства / Н.Н.Пойда-Носик // Теоретичні і практичні аспекти економіки та інтелектуальної власності. – 2013. – Вип. 1, Т.І. – С. 288-292.

4. Дяченко К.С. Методичні підходи до оцінки рівня економічної безпеки підприємств будівельної галузі / К.С. Дяченко // Технологический аудит и резервы производства. – 2015. - №4/5 (24). – С. 31-36.

5. Халіна В.Ю. Методичний підхід щодо оцінки рівня економічної безпеки підприємства // Економічна безпека і підприємництво. – Випуск 1(53), 2014. – С. 173–181.

6. Рета М. В. Методичні підходи до оцінки рівня фінансової безпеки підприємства / М.В. Рета, А.О. Іванова // Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Сер. : Технічний прогрес та ефективність виробництва. - 2013. - № 21. - С. 29-37.

7. Копитко М. І. Економічна безпека підприємств з виробництва транспортних засобів / М. І. Копитко. – К.: Ліга-Прес, 2015. – 556 с.

8. Экономическая безопасность предприятий интегрированной промышленной структуры: монография / под общ. ред. А.В. Козаченко. Луганск: Ноулидж, 2011. – 226 с.

9. Реверчук Н.Й. Управління економічною безпекою підприємницьких структур: монографія. – Львів: ЛБІНБУ, 2004. – 195 с.

10. Фаріон В.Я. Аналітична оцінка ділової активності та рентабельності підприємств / В.Фаріон // Інноваційна економіка. – 2013. - №10. – С. 27-33.

11. Васильців Т.Г. Економічна безпека підприємництва України: стратегія та механізми зміцнення: Монографія. – Львів: Арал, 2008. – 384 с.

12. Наказ Міністерства економіки України від 02 березня 2007 р. № 60 «Про затвердження методики розрахунку рівня економічної безпеки України» // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.expert-ua.info/>.

13. Минаев Г.А. Безопасность организации: Учебник. – К.: КНТ, 2009. – 440 с.

14. Фінансова звітність ПАТ «Миколаївцемент» за 2009-2016 рр. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.crhukraine.com/locations/mykolayivcement_pjsc/shareholders.

15. Бабець І.Г. Удосконалення методичних підходів до нормування індикаторів економічної безпеки держави / І. Бабець, С.Семак // Науковий вісник Львівського державного університету внутрішніх справ. Серія економічна / головний редактор В.В. Середа. – Львів: ЛьвДУВС, 2015. – Вип. 1. – 255 с., С. 3-12/

Харазішвілі Ю.М. Теоретичні основи системного моделювання соціально-економічного розвитку України: монографія / Ю.М. Харазішвілі. – К.: Поліграф Консалтинг, 2007. –

321 с.

1.8 ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВА: МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ

Ковалевська А.В., Петрова Р.В., Морозова А.І.

The author presents an authorial approach to understanding the economic security of an enterprise, reveals the essence of the process of assessing the level of economic security, and analyzes the main approaches used for evaluation. The carried out analysis has allowed to reveal advantages and disadvantages of the considered techniques. The conclusion is made about the expediency of forming an individual approach when assessing the level of economic security of a particular enterprise; the main aspects of developing such an approach are presented.

Сучасний рівень соціально-економічного розвитку нашої країни безпосередньо залежить від стану справ на мікрорівні – від ефективності діяльності кожного окремого суб'єкту господарювання. За теперішніх умов кожне підприємство намагається вижити у ринковому середовищі, і все частіше керівники (власники, менеджери, управлінці) починають думати про безпеку підприємства, визначення сильних та слабких сторін, намагаються реалізувати певні дії щодо захисту бізнесу, елементів активів, аналізують альтернативні напрямки розвитку з точки зору їх безпечності. Поняття забезпечення безпеки, а саме економічної безпеки, розглядається як один з ключових факторів збереження підприємством своєї діяльності, продовження функціонування і забезпечення майбутнього розвитку.

Маємо відзначити, що дослідження сутності економічної безпеки підприємства в даній роботі відбуватися не буде. Лише представимо авторську точку зору щодо розуміння даної категорії. Економічна безпека підприємства - це такий стан підприємства за якого воно намагається:

- 1) забезпечити такий власний стан, який дозволить продовжувати функціонувати та забезпечувати розвиток на майбутнє;
- 2) забезпечити такі відносини із внутрішніми і зовнішніми стейкхолдерами, які будуть побудовані на врахування і реалізації їх інтересів;
- 3) реалізувати таке управління, яке дозволить ефективно використовувати всі наявні корпоративні ресурси і підвищувати ефективність і дієвість їх використання.

Процес оцінки економічної безпеки підприємства є необхідною складовою управління всією системою забезпечення належного рівня та ступеню захисту підприємства від зовнішніх та внутрішніх загроз, від неузгоджених і різноспрямованих дій партнерів, від потенційних і реальних факторів небезпек. Оцінка рівня економічної

безпеки підприємства передусь обґрунтуванню та вибору конкретного переліку практичних дій в сфері забезпечення стабільного функціонування системи, можливості її розвитку, захисту життєво важливих інтересів і їх реалізації, отримання ефекту за наявних ресурсів, що призводить до досягнення цілей.

Оцінка – це результат визначення та аналізу якісних і кількісних характеристик об'єкта, що ним управляють (керують), а також самого процесу управління ним. Оцінка дає можливість установити, як працює підприємство, чи досягаються поставлені цілі, як зміни й удосконалення в процесі управління впливають на повноту використання потенціалу підприємства, його ефективність [1, с. 79].

Оцінювання найчастіше трактують як процес надання вартісної характеристики чогось (оцінювати – призначити чомусь ціну, визначити вартість чогось). Але доречно було б ґрунтуватись на трактуванні оцінювання як думки про цінність, рівень або значення когось-чогось [2, с. 238]. Оцінка економічної безпеки підприємства характеризує її в періоді і для періоду, що є наступним з моменту оцінювання, відображає перспективи змін інтересів носіїв загроз, які впливають на можливості реалізації економічних інтересів підприємства. З одного боку, економічна безпека стану підприємства залежить від результатів його діяльності у попередньому періоді, а з іншого – цей результат залежить від наявних можливостей здійснення фінансово-господарської діяльності, які відображаються оцінкою економічної безпеки діяльності підприємства, а також піддаються впливу факторів зовнішнього та внутрішнього середовищ, що не були враховані такою оцінкою. Доходимо висновку, що оцінка рівня економічної безпеки є необхідним етапом управління як системою економічної безпеки підприємства, так і в цілому підприємством.

Метою оцінки рівня економічної безпеки підприємства є попередження несприятливих ситуацій в його діяльності та прийняття необхідних заходів щодо захисту та протидії від виявлених загроз [3, с. 208]. Вважаємо за необхідне відзначити, що проведення оцінки рівня економічної безпеки перш за все дозволяє реальний (наявний) рівень безпеки підприємства на конкретний момент часу. Це є базис для формулювання висновків та розробки комплексу альтернативних рішень, основа для обґрунтування вдалих дій і заходів на майбутній період.

Мета оцінки обумовлює наявність комплексу конкретних завдань: 1) оцінка стану та динаміки розвитку підприємства; 2) виявлення деструктивних тенденцій і процесів розвитку потенціалу діяльності підприємства; 3) виділення причин, джерел, характеру, інтенсивності дії загроз на потенціал підприємства; 4) прогнозування наслід-

ків дій чинників загроз на потенціал діяльності; 5) системно-аналітичне вивчення наявної ситуації і тенденцій її розвитку, розробка цільових заходів із протидії загроз. Будь-яка оцінка, в тому числі і економічної безпеки підприємства, має відбуватися у певній послідовності і потребує чіткої організації. Таким чином, система оцінки й аналізу економічної безпеки включає сукупність послідовних, взаємопов'язаних між собою блоків, етапів діяльності, систематизованих і зорієнтованих до цих задач методик, методів, що надають можливість виявити, оцінити й зменшити вплив господарського ризику до прийняттого рівня з мінімальними витратами корпоративних ресурсів.

Проведений авторами попередній аналіз літературних джерел дозволяє стверджувати, що на сьогодні методологічні засади оцінки рівня економічної безпеки підприємства залишаються недостатньо розробленими хоча і наявна достатньо велика кількість фахових робіт щодо розробки методів і методичних підходів задля вирішення визначеної задачі. На сьогодні існують загальновідомі підходи (індикаторний, ресурсно-функціональний, наявність чистого прибутку, рівень розширеного відтворення ресурсів та майна та ін.) та методи (експертного оцінювання, аналізу та оброблення сценаріїв, оптимізації тощо) діагностики стану економічної безпеки підприємства. Певні фахівці проводять класифікації методичних підходів оцінки рівня економічної безпеки підприємства і виокремлюють найбільш суттєві та значущі групи підходів до оцінки. Так в роботі [4, с. 171] автор зауважує, що існує дві групи підходів та технологій оцінки ЕБП:

по-перше, методи, засновані на використанні індикаторів;

по-друге, авторські методики оцінювання економічної безпеки з розрахунками її функціональних складових.

Академік А.М. Ткаченко в роботі [5, с. 101-102] відзначає: «усі запропоновані методики визначення ЕБП можна розділити на дві великі групи:

1) ті, що пропонують оцінювати рівень економічної безпеки в цілому по підприємству, переважно з використанням евристичних, тобто експертних методів, або використовувати однакові показники для всіх складових ЕБП,

2) ті, що пропонують окремо розглядати певні складові ЕБП, а потім інтегрувати та зводити оціночні показники до кінцевого, остаточного значення».

Певні автори відзначають, що методи оцінки можна умовно поділити на кількісні та якісні. Так, Т.Г. Васильців [6, с. 181] до кількісних методів оцінювання рівня економічної безпеки підприємства відносить індикаторний, ресурсно-функціональний, забезпечення програмно-цільового управління розвитком підприємства,

наявність чистого прибутку, рівень розширеного відтворення ресурсів та майна підприємства, ефективність маркетингової орієнтації підприємства.

У свою чергу, В.І. Ящук групує методи оцінки рівня ЕБП наступним чином [7]:

- 1) методи аналізу порівняння основних економічних показників з їх граничними значеннями;
- 2) метод експертної оцінки для ранжування підприємств за рівнем загроз;
- 3) методи оцінювання темпів економічного зростання за основними економічними показниками та динамікою їх змін;
- 4) методи прикладної математики, зокрема, багатомірного статистичного аналізу.

Автор даної роботи наголошує, що під час оцінки рівня ЕБП найчастіше використовуються методи фінансового аналізу, забезпечення фінансової стійкості та стабільності, визначення рівня ризику і неплатоспроможності підприємства, запобігання банкрутства, визначення рейтингу підприємства. На наш погляд, використання даних методів дозволяє дослідити лише окремі аспекти економічної безпеки, а саме: частково визначити рівень ефективності використання корпоративних ресурсів, зробити певні припущення щодо рівня узгодження різноманітних інтересів зацікавлених сторін (наприклад, підприємства і його постачальників, партнерів). У той же час, зробити висновки щодо раціональності дій із запобігання численних внутрішніх і зовнішніх загроз та розробити прогнози щодо очікуваних результатів діяльності у майбутньому на базі використання вказаних методів не є можливим.

Таким чином, оцінка економічного та фінансового стану підприємства, відсутності загрози банкрутства є необхідною, але недостатньою умовою оцінки економічної безпеки. З точки зору майбутнього, перспективного стану господарюючого суб'єкта важливим є дослідження можливих загроз та ризиків у різних сферах та у різних напрямках діяльності, узгодження управлінських рішень та процесів, планування та прогнозування альтернатив і їх наслідків.

Проведений аналіз літературних джерел дозволяє виділити наступні наявні методичні підходи до оцінки рівня економічної безпеки підприємства (рис.1).

Не дивлячись на велику кількість робіт, які порушують питання формування і впровадження на практиці певних методів і методик оцінки слід зауважити, що методологічні засади оцінки рівня економічної безпеки суб'єктів господарювання залишаються недостатньо розробленими. Маємо наголосити, що на сьогодні відсутні чіткі та узгоджені критерії та показники, які давали б можливість коректно та ефективно визначити рівень економічної безпеки підприємства, виявити та оцінити рівень важливості,

впливу деструктивних факторів, загроз, небезпек, можливі наслідки їхнього впливу. Саме тому з'являється достатньо велика кількість спроб удосконалити існуючі та розробити нові методи і методичні підходи задля вирішення зазначених завдань.

Методичні підходи до оцінки рівня економічної безпеки підприємства	
Індикаторний підхід	Експертний метод
Ресурсно-функціональний підхід	Рейтинговий метод
Програмно-цільовий підхід	Моніторинговий метод
Ситуаційний підхід	Статистичний метод
Економіко-математичний підхід	Теоретико-ігровий метод
Підхід через оцінку прибутку	Метод сценаріїв

Рисунок 1 – Основні методичні підходи до оцінки рівня ЕБП

Опрацювання різноманітних методів та методик дозволяє стверджувати, що кожен із них має свої переваги та недоліки. Так, індикаторний підхід з одного боку враховує галузеву належність підприємства та специфіку його виробничо-господарської діяльності, а з іншого – саме галузь діяльності, форма власності, структура капіталу та інші фактори і є передумовою обрання певного індикатору, його постійного уточнення і коригування. Фахівці зауважують, що даний підхід запозичено з методики оцінки рівня економічної безпеки держави, що відображено в Концепції економічної безпеки України [6, с. 182]. Фахівці доводять, що індикаторний підхід є цілком виправданим на макрорівні, де значення індикаторів є більш стабільними [4, с. 171]. Системи індикаторів економічної безпеки, безумовно, мають велику цінність, але не дають можливості оцінити забезпечення економічної безпеки підприємства в цілому і порівняти різні підприємства за цією ознакою. Найскладнішим завданням за умови оцінки економічної безпеки за даним підходом є обрання належного рівня точності обраних індикаторів та постійного уточнення їх величин внаслідок високої динамічності змін, що відбуваються. В разі неточного, необґрунтованого визначення індикаторів існує загроза неправильного визначення рівня економічної безпеки, що, в свою чергу, призведе до прийняття управлінських рішень, які не відповідають реальному стану підприємства і положенню справ.

Найбільш поширений ресурсно-функціональний підхід. Такий підхід до оцінки рівня економічної безпеки підприємства, як найбільш привабливий, об'єктивний та комплексний, зустрічається в працях С.М. Ілляшенко [9], С.Ф. Покропивного [8], Л.С. Козак, О.В. Федорчук [10], Нагорної І.І [11]. Можна однозначно стверджувати, що використання ресурсно-функціонального підходу є дуже широким. Його перевагами

слід визначити всеосяжність та комплексний характер, визначення факторного впливу на стан функціональних складових, важливість та впливовість різних видів діяльності та процесів на стан економічної безпеки підприємства. В роботі [10, с. 71] відзначено основні переваги ресурсно-функціонального підходу. До них автори відносять всеосяжний, комплексний характер, оскільки в рамках цього підходу досліджуються найважливіші фактори, що впливають на стан функціональних складових економічної безпеки підприємства, вивчаються основні процеси, що впливають на їх забезпечення, проводиться аналіз розподілу і використання ресурсів підприємства, розглядаються економічні індикатори, що відображають рівень забезпечення функціональних складових, та розглядаються заходи для забезпечення максимально високого рівня функціональних складових економічної безпеки підприємства.

Ми цілком підтримуємо точку зору, що викладена в роботі [6, с. 182]: «спроба охопити всі функціональні складові діяльності підприємства може призвести лише до розмивання поняття економічної безпеки». Також маємо наголосити на недоцільності використання даного підходу до оцінки рівня економічної безпеки малих підприємств. На наш погляд оцінка та забезпечення належного рівня економічної безпеки малого підприємства має відбуватися на засадах виділення ключової компетенції – ключового елементу (функціональної складової) в структурі економічної безпеки господарюючого суб'єкту [12].

Серед ключових недоліків ресурсно-функціонального підходу є такі: різна кількість функціональних напрямків, що виокремлюються і мають бути враховані в процесі оцінки; суб'єктивність призначення вагових коефіцієнтів, визначення рівня можливих збитків, визначення необхідної та доцільної кількості функціональних складових; відсутність конкретного кількісного вираження; близькість та майже тотожність даного підходу із оцінкою ефективності використання ресурсів в економічному аналізі; складність практичної реалізації з причин наявності великої кількості цілей (інтересів) за різними функціональними напрямками, що створює складну цільову структуру економічної безпеки підприємства; велика трудомісткість, що унеможлиблює швидкий розрахунок індикаторів та швидке прийняття управлінських рішень.

Не можна не відзначити підхід, що передбачає оцінку рівня економічної безпеки підприємства через визначення наявності та достатності прибутку. На наш погляд даний підхід в більшому ступені відповідає оцінці здатності підприємства забезпечити такі відносини із внутрішніми і зовнішніми стейкхолдерами, які будуть побудовані на врахування і реалізації їх інтересів. Саме наявність прибутку свідчить, що у процесі ді-

яльності підприємства намагалися врахувати інтереси працівників (зробили певні виплати по оплаті праці), менеджерів (нарахували та виплатили бонуси, відсотки, дивіденди), постачальників та партнерів (виплатили за надані товари, послуги, виконані роботи), державних та місцевих органів влади (здійснили нарахування відповідних податків та обов'язкових виплат) тощо. Наголосимо, що отримання підприємством прибутку свідчить про певну узгодженість інтересів підприємства із внутрішніми та зовнішніми зацікавленими особами і групами, але визначити міру і ступінь узгодження не представляється можливим. Серед недоліків даного підходу також можна відзначити наступне: «абсолютна величина прибутку підприємства не дає змоги встановити міру інтенсивності експлуатації його активів, тобто встановити «ціну» отримання прибутку» [6, с. 183]. Отже, виникає необхідність використовувати показники рентабельності, оцінювати ефективність здійснення різних видів діяльності, використання різних ресурсів. У даному випадку маємо вже визначені вище недоліки використання методів фінансового аналізу.

Використання програмно-цільового підходу в дослідницькій (науковій) області дозволяє отримувати найбільш достовірні та точні результати оцінки рівня економічної безпеки підприємства. В той же час на практиці – він є громіздким, складним, скрутним. Даний підхід вимагає використання методів математичного аналізу (кластерний аналіз, багатовимірний аналіз тощо), що обумовлює необхідність автоматизації процесу оцінки рівня економічної безпеки підприємства та ретельної фахової підготовки спеціалістів-практиків для використання його результатів та формування висновків.

Використання ситуаційного підходу при забезпеченні економічної безпеки підприємств передбачає створення технологій розробки сценаріїв, які забезпечували би виробітку найбільш ефективних рішень у тих ситуаціях, коли фактичне становище ще не визначено, коли втрати і збитки неминучі і їх необхідно звести до мінімуму.

Все більшого розповсюдження набирає використання економіко-математичного підходу до оцінки рівня економічної безпеки підприємства. Фахівці аналізують найбільш впливові показники, знаходять між ними взаємозв'язки, будують різноманітні математичні моделі тощо.

Проаналізувавши існуючі погляди щодо оцінки рівня економічної безпеки підприємства, можна зробити висновок, що на сьогоднішній день немає єдиної методики та системи показників для оцінки рівня економічної безпеки підприємства. Підходи, які пропонують науковці, є недосконалими через притаманні їм певні недоліки. Найбільші суттєві вади різних методик наступні [13, с. 264-265]:

- статичність критеріїв оцінки економічної безпеки, тоді як безпека повинна розглядати не лише як стан, але і як процес;
- зосередження уваги в основному на фінансових показниках, тоді як стан безпеки характеризується і низкою нефінансових показників;
- незбалансованість (низька збалансованість) показників, що описують вплив внутрішніх та зовнішніх загроз безпеці підприємства;
- низька забезпеченість зв'язку зі стратегію розвитку підприємства;
- історичний характер інформації про стан економічної безпеки, тоді як така інформація повинна бути гнучкою до змін у разі відхилення фактичної діяльності підприємства від стратегії розвитку;
- надмірна громіздкість розрахунків та складність використання у практичній діяльності суб'єктів господарювання.

З метою удосконалення методики оцінки рівня економічної безпеки підприємства автори роботи [6, с. 185-186] пропонують врахувати наступне:

по-перше, економічно необґрунтованим є розрахунок узагальнювального показника рівня безпеки (оскільки за умови його використання надто високим є рівень суб'єктивності встановлення вагомості значення як окремих показників-індикаторів, так і структурних складових). Більш прийнятним є визначення не інтегрального показника рівня безпеки, а узагальнюючого стану входження підприємства в економічно безпечну зону;

по-друге, недостатньо обґрунтованим є використання однотипних показників для оцінювання рівня безпеки різних (за розмірами, видами діяльності, існуючим рівнем безпеки) підприємств;

по-третє, недостатньо вдалим є принцип розрахунку рівня безпеки як міри відхилення фактичних показників діяльності підприємства від критичних (стосовно безпеки) та оптимальних. Отже основою оцінювання рівня безпеки має бути вивчення лише стану небезпеки діяльності підприємства.

Отже, для забезпечення комплексності та системності оцінки й аналізу рівня економічної безпеки підприємства необхідно враховувати наступні аспекти:

- 1) система показників, за якими буде проводитись оцінка безпеки, повинна бути підібрана таким чином, щоб по кожній складовій були максимально точно висвітлені всі аспекти діяльності підприємства;
- 2) необхідно звернути особливу увагу на формування порогових значень оціночних показників, адже у розрахунках вони виступають базою для порівняння;
- 3) оцінювати рівень економічної безпеки найдоцільніше окремо за кожною

функціональною складовою, і лише потім зводити відносні оцінки до інтегрального показника;

4) слід надавати графічну інтерпретацію рівня економічної безпеки підприємства за всіма складовими;

5) для аналізу показників безпеки підприємства доцільним є представлення результатів їх розрахунку за допомогою карти аналізу показників безпеки. Розрахунок показників, що характеризують стан економічної безпеки є лише першим кроком у виявленні ступеня економічної безпеки підприємства. Якщо окремі показники виявляються за межами граничних значень, наступний аналіз причин таких відхилень повинен дати відповідь на питання, що саме і у якій мірі становить загрозу економічній безпеці. Такий аналіз повинен бути покладений в основу розробки комплексу заходів, спрямованих на протидію загрозам і підвищення рівня економічної безпеки підприємства.

Маємо наголосити, що до першочергових завдань, які потребують вирішення з метою розробки індивідуального комплексного підходу до оцінки економічної безпеки підприємства доцільно віднести:

по-перше, проведення класифікації та групування факторів ризиків, особливо специфічних, які залежать від галузі діяльності, форми власності, організаційної форми управління та напрямків господарювання;

по-друге, формування методу оцінки, що буде базуватися не лише на ретроспективному аналізі, а й враховувати інструменти планування та прогнозування в залежності від обраних проактивних дій щодо запобігання впливу зовнішніх і внутрішніх загроз;

по-третє, обґрунтування системи критеріїв, показників та індикаторів для оцінки економічної безпеки підприємства;

четверте, розробка комплексу альтернативних дій, заходів захисту стратегічного та тактичного характеру в залежності від отриманих оцінок і розрахунків.

Методика аналізу та оцінки стану економічної безпеки в даних процесах повинна включати в себе, з одного боку, оцінку ефективності діяльності та рівня розвитку підприємств (наявності так званого «пасивного» захисту), а з іншого – розробку системи забезпечення економічної безпеки як здатності вчасно протистояти негативному впливу зовнішніх та внутрішніх погроз (забезпечення «активного» захисту) [4].

Аналіз робіт фахівців показав, що метою оцінки стану та рівня економічної безпеки можна визначити: забезпечення узгодженості стратегій розвитку та безпеки діяльності підприємства.

Моделі оцінки мають бути гнучкими до змін у зовнішньому і внутрішньому середовищі підприємства.

У процесі формування індивідуальної методики оцінювання захищеності компанії від зовнішніх і внутрішніх негативних факторів має бути вирішено ряд важливих та суперечливих питань [14]:

1) вважати рівень економічної безпеки компанії одним із індикаторів процесу її діяльності, або надавати йому значення підсумкового показника оцінки її стану, оскільки підсумком діяльності будь-якого господарюючого суб'єкта повинен бути факт виникнення прибутку або збитку, а показник економічної безпеки лише сигналізує про ймовірність їх отримання або втрати;

2) проводити аналіз ризиків, що загрожують активами компанії, оскільки така процедура продемонструє рівень можливих небезпек для підприємства або аналіз фінансового стану підприємства;

3) у процесі розробки методики оцінювання рівня економічної безпеки підприємства доцільно застосовувати порогові значення рівня оцінки або досліджувати суб'єктивні думки експертів і формувати власні кількісні шкали з виділеними числовими інтервалами та присвоєнням ним якісних аналогів;

4) коли та з яким інтервалом доцільно проводити оцінювання рівня економічної безпеки.

Ми підтримуємо тих фахівців, що наголошують на доцільності проведення комплексної оцінки рівня економічної безпеки за умови використання індивідуального підходу, який врахує цілі бізнесу та цілі оцінки, масштаби здійснення діяльності та специфіку галузі, буде базуватися на ідентифікованих та проранжованих загрозах, визначених ключових зацікавлених сторін. Вбачається можливою розробка дієвої методики оцінювання економічної безпеки підприємств, що на практиці знайде практичне застосування.

Література

1. Федонін, О.С. Потенціал підприємства: формування та оцінка [Текст]: навч.посіб./ О.С. Федонін, І.М. Рєпіна, О.І. Олексюк. – К. : КНЕУ, 2004. – 316 с.
2. Безбожний, В.Л. Роль оцінки гармонізації інтересів в забезпеченні соціально-економічної безпеки великих промислових підприємств [Текст] / В.Л. Безбожний // Економіка. Менеджмент. Підприємництво. - № 23 (II), 2011. – С. 236-240.
3. Чорна, М.В. Концептуальна модель оцінки економічної безпеки будівельного підприємства [Текст] / М.В. Чорна, І.В. Пірятинська // Вісник економіки транспорту і промисловості. – № 40, 2012. – С. 208-211.

4. Максак, Ю.О. Дискусійні аспекти оцінки економічної безпеки підприємств [Текст] / Ю.О. Максак // Вісник КТУ: Економічні науки. – Вип. 24, 2009. – С. 169-173.
5. Ткаченко, А.М. Оцінка рівня економічної безпеки підприємства [Текст] / А.М. Ткаченко, О.Л. Резніков // Вісник економічної науки України. – № 1, 2010. – С. 101-106.
6. Васильців, Т.Г. Удосконалення методики оцінювання економічної безпеки підприємства [Текст] / Т.Г. Васильців, Р.М. Микитюк // Науковий вісник НЛТУ України. – Вип. 22.14, 2012. – С. 181-188.
7. Ящук, В.І. Методи оцінювання економічної безпеки підприємства рітейлу [Електронний ресурс] / В.І. Ящук // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». - Режим доступу : http://www.vlp.com.ua/files/1_2_zmist_668.pdf
8. Економіка підприємства [Текст] : підручник / за ред. С.Ф. Покропивного ; 2-ге вид., оновл. – К. : КНЕУ, 2001. – 528 с.
9. Ілляшенко, С.М. Економічний ризик [Текст]: навч. посіб. 2-ге вид., доп., перероб. / С.М. Ілляшенко – К.: Центр навчальної літератури, 2004. – 220 с.
10. Козак, Л.С. Теоретичне обґрунтування та оцінка рівня економічної безпеки підприємства в системі антикризового управління [Текст] / Л.С. Козак, О.В. Федорчук // Вісник Хмельницького національного університету. – № 2, Т.1, 2010. – С. 68-72.
11. Нагорна, І.І. Оцінка стійкої економічної безпеки промислового підприємства [Текст] / І.І. Нагорна // Економічний простір. – № 19, 2008. – С. 243-255.
12. Ковалевська, А.В. Формування системи економічної безпеки малого підприємства [Текст] / А.В. Ковалевська // Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В.Даля. – № 11 (182), Ч.1, 2012. – С.194-202.
13. Гнилицька, Л.В. Використання концептуальних основ збалансованої системи економічних показників для оцінки стану та рівня економічної безпеки суб'єктів господарської діяльності [Електронний ресурс] / Л.В. Гнилицька // Режим доступу: http://www.nbu.gov.ua/portal/soc_gum/foa/2011_18/18_b_05.pdf.
14. Протопопова, Н.А. Методика оцінювання рівня економічної безпеки підприємства [Електронний ресурс] / Н.А. Протопопова // Режим доступу: <http://www.nbu.gov.ua/portal/natural/Vnulp/Menegment/2010.pdf>.

1.9 ОЦІНКА РИНКОВОЇ ВАРТОСТІ БАНКУ В КОНТЕКСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЙОГО ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

Родченко С.С.

The work shows the need to assess the market value of the bank and the introduction of cost management. Particular attention is paid to the study of the significance of the market value indicator in the process of improving the strategic management of the bank. The objectives of assessing the market value of the bank are systematized. It is proved that to manage the economic security of the bank as a target, it is advisable to choose market value - a complex, long-term indicator that combines the interests of stakeholders, reflecting the process of implementing the bank's development strategy.

Розвиток національної економіки, який має відбутися спочатку на основі стабілізації фінансово-економічної системи країни, безпосередньо залежить від стану та ефективності функціонування вітчизняного банківського сектору. За словами фахівців «банківський сектор є важливою складовою національної економіки будь-якої країни, а для України - особливо» [1, с.85]. Це пояснюється тим, що діяльність даного сектору спрямована на забезпечення єдності економічного простору шляхом здійснення відповідних функцій та вирішення нагальних завдань з підтримки руху фінансових потоків, грошового обігу, обігу капіталу, здійснення фінансування підприємств та господарств, бюджету. Банківський сектор встановлює та зміцнює важливі зв'язки між промисловістю, торгівлею, сільським господарством та населенням.

Ми повністю підтримуємо точку зору щодо провідної ролі банківських установ у забезпеченні потреб національної економіки у фінансових ресурсах. Саме банки виступають ключовими інституціями у фінансовій та економічній системі країни. Їх роль не обмежується управлінням тільки кількісними параметрами фінансових ресурсів, хоча вони і забезпечують концентрацію значних розрізнених коштів. Сучасний банк є складним фінансовим інститутом, який здійснює достатньо велику кількість різноманітних фінансових та господарських операцій, в тому числі і з обслуговування комерційних угод та проектів з партнерами із різних частин світу. Доцільно визначити, що діяльність кожного банку здатна справляти суттєвий вплив на економіку регіону та країни в цілому. За словами фахівців «банки різних рівнів своєю діяльністю глибоко проникають у всі сфери економіки, активно обслуговують і впливають на всі економічні та соціальні процеси в країні» [2, с. 4]. Їх діяльність

покликана забезпечувати стабільність національної валюти, акумуляцію і перерозподіл грошових коштів фізичних і юридичних осіб в кредити та інвестиції, регулювати попит та пропозицію грошей в економіці, організацію підтримки здійснення платежів, гармонізувати перерозподіл фінансових потоків [3]. Таким чином можна стверджувати, що до діяльності банків «суспільство виявляє жвавий інтерес».

Нестабільний розвиток банківської системи, наявність достатньої кількості негативних тенденцій, що свідчать про кризові умови, актуальність та доцільність реструктуризації та реорганізації фінансово-кредитних установ та безліч інших проблем обумовлюють посилення уваги до питань визначення адекватної вартісної оцінки кожного окремого банку. При цьому маємо наголосити, що здійснення такої оцінки не є самоціллю. Вартісна оцінка є необхідною передумовою покращення ефективності управління банком.

Актуальність питання оцінки вартості бізнесу підтверджується тим, що саме вартість відображує сукупність конкретних основних та додаткових властивостей певного товару (роботи, послуги); готовність покупця сплатити суму вартості визначає цінність даного продукту. Отже розрахунок та встановлення вартості є обов'язковою передумовою здійснення економічних відносин (особливо в сфері розподілу та споживання), гармонізації та узгодження різноманітних інтересів учасників цих відносин (покупців, продавців, партнерів, інвесторів, кредиторів та ін. суб'єктів).

Таким чином, одержана вартість є конкретним економічним показником, який цікавить різних суб'єктів – внутрішніх: власників, керівників та менеджерів та зовнішніх. Ми повністю згодні з точкою зору, яка представлена в роботі [4, с. 79]: «вартість банківського бізнесу доцільно розглядати як важливий інформативний комплексний показник, який становить інтерес для широкого кола контрагентів та дає оцінку ефективності менеджменту, успішності, стійкості, інвестиційної привабливості банку». Жоден інший показник не базується на такій повній та комплексній інформації, як показник ринкової вартості. Саме з причин охоплення різноманітної зовнішньої та внутрішньої інформації показник ринкової вартості «характеризує не миттєві зміни, а дає розширене уявлення про стан об'єкта» [5].

В сучасних умовах можливість банку як ділового підприємства здійснювати свою діяльність з метою подальшого розвитку обумовлена рівнем його фінансової стійкості [6, с.4-5]. При цьому потенційному інвестору потрібно виявити і дослідити фактори, пов'язані з ризиком інвестування в банківський бізнес. Реальна ж оцінка акцій банку фондовим ринком неможлива у зв'язку з тим, що український фінансовий ринок

ще тільки формується, він не забезпечений достатньою мірою об'єктивною і достовірною інформацією про діяльність емітентів, ліквідність і вартість їх цінних паперів. Цю проблему доцільно вирішувати на основі оцінки ринкової вартості банку, яка дає уявлення про його діяльність як ділового підприємства, дозволяє оцінити банківські активи і майбутні прибутки. Відтак в основу об'єктивної ринкової оцінки вартості бізнесу повинні бути покладені науково-обґрунтовані прогнози, розрахунки майбутніх грошових потоків. Це вимагає від вітчизняних банків зміни їх стратегії і зосередження уваги не тільки на максимізації прибутків, але і на підвищенні ринкової вартості свого бізнесу та забезпеченні фінансової стійкості банку.

У розвинутих країнах оцінка банківського бізнесу також є важливою ланкою фінансового управління. Сучасний банківський менеджмент базується як на управлінні банківською діяльністю, так і на максимізації ринкової вартості банку. Необхідність в оцінці ринкової вартості банку та його активів виникає не тільки при купівлі або продажу, але також і під час проведення антикризових заходів, ліквідації, злитті та поглинанні. Наразі «менеджмент банку повинен зосереджувати всю свою увагу на інструментах управління, дія яких призведе до нарощення вартості банку, до підвищення капіталізації банківської установи» [7]. На нашу думку, таке стратегічне завдання у першу чергу пов'язане із ключовими тенденціями розвитку банківського сектору на сучасному етапі. В тому числі вихід на вітчизняний ринок світових гравців та активне впровадження в діяльність кожної окремої банківської установи новітніх досягнень техніки, технології, управління тощо. Доходимо висновку, що найбільш доцільним є впровадження вартісно-орієнтовного управління в банках, як найбільш актуального та сучасного підходу в сфері реалізації стратегічного управління кожним окремим господарюючим суб'єктом.

Незважаючи на сучасні кризові явища в економіці загалом та в банківському секторі окремо, що проявляються у скороченні кількості функціонуючих банків, питання забезпечення довготривалого напрямку розвитку кожного окремого банку залишаються нагальними та актуальними через доволі високий рівень конкуренції на ринку банківських послуг. Вирішення даного питання лежить в площині формування та реалізації відповідної стратегії розвитку та розпочинається із встановлення пріоритетних цілей, завдань, засобів їх реалізації та виконання у відповідності до стану зовнішнього і внутрішнього середовища.

І.М. Чмутова провела дослідження звітних даних та офіційних сайтів банків України стосовно стратегічних напрямків їх розвитку. Вона зауважує, що «з

функціонуючих на 01.07.2014 р. 144 банків України (без урахування 8 банків, що знаходились у стані ліквідації, одного санаційного банку та 20 банків із тимчасовою адміністрацією) у 34 банків стратегія взагалі не визначена, а в значній кількості банків вона сформульована недостатньо чітко, наприклад, як «сприяння економічному розвитку держави», «надання кредитно-фінансової підтримки розвитку економічних відносин», що не дає можливості встановити тип стратегії, якої дотримується банк, та напрями розвитку, які є для нього пріоритетними» [8, с. 94].

На сьогодні вже доведеним є той факт, що будь-якій компанії, у тому числі і комерційному банку, доцільно використовувати у якості довгострокової стратегічної мети зростання ринкової вартості. Якщо мета сформульована як «максимізація прибутку», то її частіше за все розуміють як «заробляти більше та витратити менше». Таке розуміння ніяк не пов'язано із довготривалим функціонуванням банку, хоча і задовольняє різних учасників банківської діяльності – власників акціонерів, пайщиків, які отримують доходи у вигляді дивідендів; клієнтів, які зацікавлені в надійності та стійкості банку і власних коштів; співробітників банку. За умови досягнення мети «максимізації прибутку» не будуть робитися довготривалі вкладення, інвестиції в розвиток – здійснюватися витрати на покращення технічного обслуговування, збільшуватися резерви, вкладатися кошти у покращення іміджу та ділової репутації тощо. У сучасних умовах, коли спостерігається зростання банківської конкуренції за ціновим напрямком, за напрямком забезпечення комфорту споживачів банківських послуг, за ступенем надійності банків, неможливо скорочувати витрати та вкладення капіталу у перспективні сфери і об'єкти.

Маємо наголосити, що прибуток чи ринкова частка є короткотривалими цілями, що відображують у більшому ступені цілі бізнес одиниць (або окремих бізнес стратегій), які мають бути підпорядковані корпоративній стратегії та найбільшій меті. Такою метою фахівцями обрано саме ринкову вартість, що обумовлює активне впровадження вартісно-орієнтованого управління.

Мета банку – управляти вартістю та ризиком шляхом накопичення продуктів та послуг, які здатні збільшити вартість, та скорочувати кількість продуктів, що її знижують [9]. Реалізація стратегії спрямованої на підвищення вартості сприяє не лише збереженню наявних позицій банку, а й на забезпечення майбутнього розвитку через залучення нових клієнтів та партнерів. У даному випадку «вартість виступає певною достовірною рекламною інформацією (аналог рейтингової оцінки)» [10].

І.Б. Івасів у своїй монографії показує хибність та несучасність визначення мети

діяльності банківської установи як «одержання прибутку», «що сутність банківського бізнесу полягає в якнайдешевшому одержанні грошей в одному місці і якнайдорожчому їх продажу в іншому» [11, с. 8-9]. Автор доводить актуальність використання в управлінні таких парадигм, як вартісно-орієнтовне та корпоративне управління, які змінюють акценти в управлінні. Показує наявні суперечності даних парадигм, що полягають у різних спрямуваннях цілей зацікавлених осіб. У той же час, доводить єдність численних груп стейкхолдерів щодо «ключової мети менеджменту – максимізації вартості фірми» [11, с. 13]. «Основна мета менеджменту має полягати в максимізації вартості фірми (що залежить від взаємозв'язків із зацікавленими сторонами) і лише в окремих випадках максимізувати ціни на акції» [11, с. 24].

Автори роботи [12, с. 16] також наголошують на актуальності та сучасності розвитку такого способу мислення, як вартісно-орієнтоване управління. Вони наголошують на наступній цільовій орієнтації менеджменту: «з однієї сторони, зростання вартості банку на всіх ієрархічних рівнях управління для всіх стейкхолдерів одночасно, з іншої, – цінності банку для кожного стейкхолдера, зокрема; широке використання вартісно-орієнтованих показників, на основі моніторингу яких з урахуванням стану зовнішнього середовища розробляються різні сценарії майбутнього розвитку банку».

Таким чином, визначення ринкової вартості банку є одним з етапів формування стратегії розвитку, яка буде посилювати рівень адаптації банку до боротьби за виживання на конкурентному ринку, враховувати швидкоплинні зміни сприятливого та загрозливого характеру у сформованому переліку альтернатив, надавати реалістичне уявлення про потенційні можливості реалізації стратегічних змін.

При визначенні вартості банківського бізнесу перш за все слід вирішити термінологічні проблеми, тобто дати визначення поняттю «банківський бізнес». Дане поняття дуже часто зустрічається в економічній літературі та є досить поширеним, але незважаючи на широке застосування, знайти його чітке визначення виявилось досить складним.

Найчастіше в літературі під «банківським бізнесом» розуміють декілька значень:

- банківську діяльність на макрорівні – діяльність банківських установ держави чи певного регіону [13];

- банківську діяльність на мікрорівні – діяльність певної банківської установи чи певний вид діяльності даної установи [14].

Так, наприклад І.В. Волошко, розглядаючи проблему оцінки ефективності

діяльності банку, дає наступне визначення даного поняття: «Банківській бізнес – це сукупність однорідних, або взаємопов’язаних напрямків банківської діяльності, об’єднаних за принципом обслуговування найважливіших сегментів ринку» [14, с. 196]. Дане визначення розглядає банківській бізнес як сукупність банківських послуг певного комерційного банку, спрямованих на задоволення потреб певного сегменту ринку. В свою чергу Д.В. Олексіч та С.В. Леонов зауважують, що з точки зору оцінки вартості бізнес слід розглядати як певну господарську діяльність, яка провадиться або планується для провадження з використанням активів цілісного майнового комплексу [10]. Крім того, словосполучення «сукупність однорідних, або взаємопов’язаних напрямків банківської діяльності» не розкриває специфіку провадження банківської діяльності комерційними банками в Україні, а лише акцентує увагу на тому, що напрямки, які розглядаються у даному визначенні мають відношення до банківської діяльності.

Банківський бізнес – господарська діяльність певного комерційного банку, яка провадиться на базі активів певного майнового комплексу, на підставі ліцензії Національного банку України, у відповідності до обраної стратегії на власний ризик з метою одержання прибутку [15]. Специфічні особливості банківського бізнесу як об’єкта управління зумовлені, по-перше, ключовими ознаками поняття «бізнес», по-друге, сферою ведення бізнесу, по-третє, колом зацікавлених осіб.

Бізнес з різних точок зору є:

- 1) з економічної – способом отримання економічної вигоди;
- 2) з юридичної – об’єктом майнових прав та слугує засобом здійснення економічної діяльності;
- 3) з соціальної – невід’ємним елементом ринкових відносин, виникнення якого зумовлено новим етапом розвитку виробничих відносин, що пов’язані з обміном результатами діяльності, діловими відносинами.

Специфіка банківського бізнесу полягає у тому, що банк здійснює діяльність у сфері послуг шляхом посередництва та пов’язана з роботою в якості одночасно в якості фінансових посередників (макроекономічний рівень прояви банківської діяльності), та в якості підприємницьких структур (мікроекономічний рівень).

Специфіка процесу створення та оцінки вартості банку впливає насамперед з особливостей банківського бізнесу, зокрема з того факту, що фінансова діяльність банків, на відміну від нефінансових компаній, не обмежується лише забезпеченням ресурсів для формування активів компанії, але і сама по собі може створювати

додаткову вартість. Крім того, будучи фінансовим посередником, сучасні банки забезпечують клієнтів широким асортиментом фінансових продуктів та професійно управляють ризиками [11, с.4].

Аналіз фахової літератури показує, що оцінка вартості банківського бізнесу базується на тих самих методичних засадах, що і визначення вартості будь-якого іншого бізнесу – фірми, підприємства, корпорації. У той же час, ми повністю погоджуємося із Д.В. Олексічем, який зауважує: «визначення вартості банківського бізнесу є досить специфічною діяльністю, виходячи із самої сутності банківської діяльності» [10]. Аналогічна точка зору представлена в роботі І. В. Красюк: «підходи до визначення вартості бізнесу банку мають відрізнятися від підходів до визначення вартості споживчих товарів» [16, с. 237].

До основних відмінностей банківського бізнесу, які мають урахуватися в процесі оцінки, відносяться [5, с. 88]:

- значна ризиковість діяльності;
- залежність банківського бізнесу від концепції державної політики;
- превалювання боргу у структурі фінансування банку;
- висока ліквідність активів, якими оперують банки;
- цілковита де матеріалізація банківського продукту;
- генерування значної частини доходів банку у вигляді надходжень від позабалансових операцій;
- можливість створення вартості банку як на боці активів, так і на боці пасивів його балансу;
- специфіка бухгалтерського обліку та ін.

Важливо відзначити, що визначення вартості банку має довготривалу мету і пов'язано із можливістю ефективно функціонувати банку у стратегічній перспективі, що обумовлено можливістю генерувати стійкі грошові потоки, які є більшими за вартість залученого капіталу, отже створювати додану вартість за рахунок наявних конкурентних переваг.

Проведення оцінки ринкової вартості банку та його комерційної діяльності відносять до специфічного виду оцінки, тому що банк за своєю природою є кредитною установою. Порівняно з оцінкою вартості підприємства оцінка ринкової вартості банку характеризується наступними особливостями:

- співвідношення в діяльності банку традиційних функцій фінансового посередника, який виробляє та надає фінансові послуги та продукти;

- жорстке спостереження з боку НБУ та інших державних органів (перелік обов'язкових нормативів, перевірки з боку НБУ, багатопланові звітності, вимоги до витримки норм з ліквідності та резервування);

- незначна частка власного капіталу в пасивах (у середньому до 10%), велика частка залучених грошових коштів, короткостроковий характер залучених пасивів до 80%;

- специфічна структура активів банку, де фінансові активи займають до 90%, а кредитний портфель від 60% до 85% загальної суми активів;

- велику роль в утворенні вартості банку відіграють нематеріальні активи, а саме: якість налагоджених бізнес-процесів, оргструктура, кваліфікаційний рівень персоналу, система управління та контролю тощо. До цього можна додати гарантії зі страхування вкладів;

- також велике значення має якість ризиків, пов'язаних зі структурою і якістю активів, характер операцій, які виконуються;

- специфіка облаштування приміщень банку, що обумовлена вимогами НБУ (цінність становить тільки для банківських установ, для всіх інших повинне повне переобладнання);

- ринкова вартість акцій не відображає цінності банківського бізнесу, а специфіка фондового ринку (непрозорість, суттєвий вплив позаекономічних чинників, значні кон'юнктурні коливання) стає на заваді проведення якісного технічного аналізу цінних паперів і ринку в цілому [17, с. 61-62], [18, с. 218], [8].

Цілі проведення такої оцінки доволі різноманітні, «вони варіюються від визначення вартості бізнесу з метою подальшого продажу до оцінки роботи керівництва». Л.В. Недеря відзначає наступні цілі оцінки вартості банку [18, с. 217]: купівля, продаж банківської установи; злиття або інша зміна організаційно-правової форми; отримання зовнішнього фінансування; розробка плану розвитку банку; оцінювання інвестиційної привабливості банку; визначення вартості акцій у випадку купівлі-продажу на фондовому ринку; спори акціонерів і розгляд справ у суді; ліквідація банку; оцінювання ефективності роботи банку і прийняття обґрунтованих управлінських рішень.

Основні цілі визначення вартості банківського бізнесу:

- підвищення ефективності поточного управління банком;
- визначення вартості цінних паперів у разі купівлі-продажу акцій;
- визначення вартості банку у разі його купівлі-продажу;

- реструктуризації банку;
- розробки плану розвитку банку;
- визначення кредитоспроможності банку і вартості застави при кредитуванні;
- страхування, в процесі якого виникає необхідність визначення вартості активів напередодні втрат;
- прийняття обґрунтованих управлінських рішень;
- здійснення інвестиційного проекту розвитку банківського бізнесу [5, с. 88].

Оцінка бізнесу починається із визначення цілі оцінки та виду вартості, яку необхідно розрахувати [19]. Правильно визначена, вона є умовою для ефективної оцінки вартості будь-якого бізнесу. Залежно від виду, оцінювач обирає підхід і метод в його межах для подальшого розрахунку. Кожен із методів і підходів дозволяє підкреслити особливі характеристики об'єкта оцінки, тому і встановлюються залежно від цілі та виду оцінки бізнесу. Проте комплексне застосування підходів до оцінки бізнесу та результати розрахунків, зважені різними методами, дозволяють одержати інтегральну оцінку вартості бізнесу.

Основна мета оцінки полягає в розрахунку і обґрунтуванні вартості банку як єдиного майнового комплексу або його окремих елементів – активів, зобов'язань, капіталу. Залежно від вимог суб'єктів оцінки можна виділити основні цілі та завдання оцінки вартості банку (табл. 1) [20, с. 7].

На наш погляд у даній таблиці не врахована одна ціль, яка може об'єднати інтереси різних суб'єктів оцінки – забезпечення високого рівня економічної безпеки банку.

Не вдаючись у даній роботі до аналізу сутності поняття «економічна безпека», а спираючись на численні дослідження фахівців [9], [21], [22], [23], відзначимо, що під економічною безпекою банку будемо розуміти таке становище, за якого виконуються і одночасно досягаються такі завдання: захист від зовнішніх та внутрішніх загроз, максимально ефективне використання всіх корпоративних ресурсів, забезпечуються інтереси різних зацікавлених сторін, що уможливорює довгострокове функціонування та розвиток банку. Визначення оцінки ринкової вартості банку та впровадження вартісно-орієнтованого управління є одним з необхідних кроків щодо досягнення його високого рівня економічної безпеки. І навпаки, досягнення високого рівня економічної безпеки є передумовою отримання максимальної ринкової вартості банку.

Таблиця 1 – Дерево цілей оцінки вартості банку у розрізі суб'єктів оцінки та видів вартості

Суб'єкти оцінки вартості банку	Цілі та завдання оцінки	Види вартості
Власники	Вибір варіанту розпорядження власністю	Ринкова, балансова, ліквідаційна
	Оцінка вартості при реструктуризації	
	Обумовлення ціни при купівлі-продажу банку	
	Встановлення розміру доходів при ліквідації банку	
Керівництво	Розробка планів розвитку	Ринкова, балансова
	Випуск акцій	
	Оцінка ефективності управління банком	
Клієнти, контрагенти	Перевірка кредитоспроможності банку	Ринкова, балансова
	Визначення розміру міжбанківського кредиту	
Інвестори	Оцінка доцільності інвестицій	Інвестиційна, ринкова
	Оцінка з метою включення банку (його активів) до інвестиційного проекту	
Наглядові та контролюючі органи	Визначення бази оподаткування для різних видів податків	Оподатковувана, ліквідаційна
	Оцінка для судових цілей	
	Оцінка ліквідаційної вартості	
Інші	Розрахунок кон'юнктурних характеристик (індексів, рейтингів і т. ін.)	Ринкова, страхова
	Перевірка обґрунтованості котирувань цінних паперів	
	Встановлення розміру страхового платежу та суми страхових виплат	

Показник вартості банку є довгостроковим та тим, що узгоджує численні інтереси внутрішніх і зовнішніх стейкхолдерів. З одного боку, він відображує можливості банку генерувати позитивні грошові потоки у майбутньому, що можливо за умови ефективного та раціонального використання ресурсів, правильної ідентифікації зовнішніх та внутрішніх загроз, розробки стратегії управління ризиками та захисту. З іншого боку, даний показник відображує ступінь узгодження інтересів зацікавлених сторін, а саме показує:

- потенційну можливість власників отримувати дивіденди, роялті та інші доходи від продуктивного використання вкладеного капіталу, реалізовувати власні амбітні проекти;

- перспективи менеджерам та персоналу в сфері працевлаштування та отримання доходів у вигляді заробітної плати, дивідендів, частки прибутку у майбутньому періоді;

- привабливість фінансової альтернативи розміщення коштів у даному банку вкладникам, та отримання відповідних доходів (відсотків), збереження та забезпечення капіталу;

- рівень надійності розміщення капіталу інвесторів та партнерів, можливість своєчасного повернення інвестованих коштів з певними гарантіями заробітку від таких операцій;

- переваги від співробітництва для страхових компаній, фондових бірж, депозитаріїв тощо;

- певний рівень гарантій державним органам щодо отримання податків, сплати обов'язкових платежів та надходжень до відповідних фондів;

- необхідність втручання (або невтручання) в управлінську діяльність банку з боку НБУ, стабільність котів, що розміщені у фонді гарантування вкладів тощо.

Цей наведений перелік не є вичерпним. Як показано в роботі [7]: «оцінка вартості банку допомагає покращити координацію дій між різними підрозділами банківської системи, визначити місце банку на ринку банківських послуг, розробити рекомендацій щодо визначення оптимальної частки вартості зарубіжних банків у структурі вартості українських банків, що необхідно для підтриманням ефективного функціонування банків».

Максимізація вартості банку включає в себе: отримання довгострокового прибутку; потенційне зростання обсягів операцій банку; допустимий ризик для кредиторів; збільшення ринкової вартості акцій банку та стабільні дивіденди.

Модель максимізації вартості як цільова функція управління банками характеризується наступними особливостями [20]:

- визначає власників як головних суб'єктів у системі економічних інтересів, що пов'язані з діяльністю банку: саме власники, як кінцеві претенденти на доход, у найбільшому ступені зацікавлені в ефективному управлінні бізнесом, що їм належить;

- гармонізує економічні інтереси основних суб'єктів, що пов'язані з діяльністю банку. Акціонери, власники, що піклуються про максимальне збільшення свого благополуччя, одночасно сприяють зростанню благополуччя усіх учасників, усіх економічних суб'єктів – передусім, клієнтів банку;

- інтегрує основні цілі та завдання ефективного функціонування різних служб та підрозділів комерційного банку;

- має більш широкий спектр та більш глибокий потенціал зростання у порівнянні з іншими цільовими показниками, з тих причин, що враховує імідж банку,

організаційну культуру, ефект синергізму;

- гармонізує поточні та перспективні цілі розвитку;
- забезпечує можливість оцінки більш віддаленої перспективи функціонування банку в порівнянні з іншими цільовими орієнтирами;

- реалізує найбільш повну інформацію про функціонування комерційного банку у порівнянні з іншими оцінними показниками – не лише фактично досягнуту, а й перспективну;

- охоплює всі основні напрямки фінансової діяльності – інвестування, кредитування, розрахунково-касове обслуговування, фінансування, управління активами та пасивами, що відповідно дозволяє оцінити якість всього спектру послуг, що надаються, управлінських рішень, що приймаються та фінансових операцій, що здійснюються.

Доходимо висновку, що визначення ринкової вартості бізнесу сприяє його підготовці до боротьби за виживання на конкурентному ринку, надає реалістичну уяву щодо його потенційних можливостей. Процес оцінки бізнесу слугує основою для вибору стратегії, він виявляє альтернативні підходи та визначає, який з них забезпечить максимальну ефективність та, відповідно, більш високу ринкову ціну. Вартість, як найкраща міра результатів діяльності, вимагає для своєї оцінки повноти інформації та глибинного аналізу предмету оцінки. Для правильної оцінки необхідно мислити довгостроковими критеріями, керувати усіма грошовими потоками, що відносяться як до прибутків, так і до збитків, і балансу, вміти порівнювати між собою грошові потоки за різні періоди часу з поправкою на ризик.

Маємо наголосити, що забезпечення високого рівня економічної безпеки банку має базуватися на проведенні оцінки його ринкової вартості у поточному періоді та прогнозування даного показника за умови впровадження і реалізації певних дій і заходів із забезпечення безпеки. Аналіз методів та моделей щодо визначення вартості банку, впливових факторів та вагомих критеріїв, що впливають на даний показник і є напрямком наших подальших досліджень.

Література

1. Задорожнюк, Н.О. Проблеми та перспективи розвитку банківського сектора національної економіки України [Текст] / Н.О. Задорожнюк // Молодий вчений. - № 1 (16), 2015. – С. 85-88.

2. Банківський бізнес в Україні: сучасний стан та перспективи розвитку [Текст] :

рекомендаційний бібліографічний покажчик / Наукова бібліотека КЕІ ДВЗН «КНУ» : укл. С.І. Тимченко ; за ред. О.О. Картечевої. – Кривий Ріг : Наукова бібліотека КЕІ ДВЗН «КНУ», 2015. – 61 с.

3. Степаненко, О.П. Моделювання процесів функціонування та розвитку банківської системи України [Електронний ресурс] : дисертація на здобуття наукового ступеня д-ра економ. наук за спец. 08.00.11 / О.П. Степаненко // Режим доступу : https://kneu.edu.ua/userfiles/d-26.006.04/2015/Dis_Stepanenko_17_09_2015_FIN_.pdf

4. Лернер, Ю.І. Вдосконалення методів оцінки банківського бізнесу [Електронний ресурс] / Ю.І. Лернер // Режим доступу : <http://fkd.org.ua/article/viewFile/37335/33604>

5. Свистун, Л.А Проблеми оцінки вартості комерційного банку як інвестиційно привабливої сфери бізнесу [Текст] / Л.А. Свистун // Економіка і регіон. - № 3 (30), 2011. – С. 87-92.

6. Вовченко, Р.С. Напрями підвищення фінансової безпеки банківського сектору економіки України [Текст] / Р.С. Вовченко // Фінансовий простір. - № 3 (11), 2013. – С. 87-92.

7. Тарасевич, Н.В. Дослідження підходів до визначення вартості банківської установи [Електронний ресурс] / Н.В. Тарасевич. – Режим доступу : <http://dspace.oneu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/1439/1.pdf>

8. Чмутова, І.М. Стратегічний вибір банку на різних стадіях його життєвого циклу [Текст] / І.М. Чмутова // Economic annals. – № 5-6, 2015. – С. 94-97.

9. Зубок, М. І. Безпека банківської діяльності [Текст] : підручник / М. І. Зубок, С. М. Яременко. – К. : КНЕУ, 2012. – 542 с.

10. Олексіч, Д. Банківський бізнес як предмет визначення вартості [Текст] / Д. Олексіч // Проблеми і перспективи розвитку банківської системи України : зб. наук. праць / Державний вищий навчальний заклад «Українська академія банківської справи Національного банку України». – Суми, 2006. – Т. 17. - С. 311–318.

11. Івасів, І.Б. Управління вартістю банку [Текст] : монографія / І.Б. Івасів. – К. : КНЕУ, 2008. – 288 с.

12. Шульга, Н. Оцінка вартості банків на основі порівняльного підходу [Текст] / Н. Шульга, О. Слободяник // Вісник КНТЕУ. - № 3, 2009. – С. 50-60.

13. Кравець, В.М. Західноєвропейський банківський бізнес: становлення і сучасність [Текст] : навч. посібник / В.М. Кравець, О.В. Кравець. – К.: Знання-Прес, 2003. – 470 с.

14. Волошко, І.В. Система оцінки ефективності бізнесів, продуктів та напрямків діяльності банку [Текст] / І.В. Волошко // Проблеми та перспективи розвитку банківської системи України : Збірник наук. праць. – Т. 4. – Суми: Ініціатива, 2000. – С. 194-198.
15. Леонов, С.В. Термінологічні проблеми визначення поняття «банківський бізнес» [Електронний ресурс] / С.В. Леонов, Д.В. Олексіч. – Режим доступу : http://dspace.uabs.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/2251/1/Leonov_40.pdf.
16. Красюк, І.В. Розвиток науково-методичних підходів до оцінки вартості банківського бізнесу [Текст] / І.В. Красюк // БізнесІнформ. – № 2, 2015. – С. 236-241.
17. Трикозенко, О.Г. Клієнтела як механізм визначення вартості комерційного банку [Текст] : монографія / під наук. ред. проф. Брітченка І.Г. – Полтава : РВВ ПУЕТ, 2011. – 270 с.
18. Недеря, Л.В. Оцінювання вартості банку [Текст] / Л.В. Недеря // Актуальні проблеми економіки. - № 1 (127), 2012. – С. 216-221.
19. Ющенко, А. Підходи та методи оцінки вартості бізнесу в сучасних умовах [Текст] / А. Ющенко // Економічний аналіз. – Вип. 8; Ч.1, 2011. – С. 343-346.
20. Криклій, А. Оцінка банківського бізнесу: діючі методи та досвід / А. Криклій // Економіка : Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка – № 112, 2009. – С. 4-6.
21. Ляшенко, О.М. Дефініції соціально-економічної безпеки підприємства [Текст] / О.М. Ляшенко // Економіка. Менеджмент. Підприємництво. – Луганськ : Видавництво СНУ ім. В.Даля. – № (II). – 2007. – С. 179-187.
22. Козаченко, А.В. Экономическая безопасность предприятия: сущность и механизм обеспечения [Текст] : монография. / Козаченко А.В., Пономарев В.П., Ляшенко А.Н. – К.: Лібра, 2003. – 280 с.
23. Ковалевська, А.В. Методологічні засади визначення економічної безпеки соціально-економічних систем [Текст] / А.В. Ковалевська, В.Б. Родченко // Прометей: Регіональний збірник наукових праць з економіки / ДЕГІ ; Ін-т економіко-правових досліджень НАН України. – Вип. №2 (23). – Донецьк : ТОВ «Юго-Восток, ЛТД», 2007. – С. 245-251.

1.10 МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ІНДИКАТОРІВ СПЕЦИФІЧНИХ ЯВИЩ НА ПІДПРИЄМСТВІ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

Шестопапов О.Г.

This article is devoted to the problem of decision-making under conditions of uncertainty. The article considers the difficulties of forecasting and suggests a new approach to the analysis of enterprises in conditions of uncertainty. An example of such consideration is the economic phenomenon (Raiding). To test the new approach, six enterprises were selected, the results were interpreted using figures and a table, after which the corresponding conclusions were drawn.

На даний момент існує досить велика кількість фінансово-економічних показників, за допомогою яких описують поточний стан і прогнозують майбутнє підприємств в умовах невизначеності. Однак наявність досить великої кількості таких показників не завжди гарантує адекватний опис поточного стану підприємства та / або його прогнозування. Це обумовлено тим, що для різних галузей економіки (як і для різних країн) характерні різні показники і коефіцієнти важливості можуть відрізнятися. Також з плином часу моделі або методи, які використовують ці показники, можуть стати не актуальними в силу тих чи інших обставин. Крім того, для розробки, перевірки і підтвердження вирішальних правил необхідна чимала статистична база, що в свою чергу є проблемою. Тобто, іншими словами, все зводиться до перебору всіх існуючих моделей і вибору найбільш придатної. Але такий підхід є неефективним із-за великих витрат ресурсів і не завжди задовільного результату.

Виходить, що будь-які моделі і методи не можуть бути застосовні на кожному кроці в силу динамічного зміни соціально-економічного середовища підприємств. Виходом з цієї ситуації буде виведення нових моделей шляхом злиття старих.

Проаналізувавши літературу існуючої зараз досить об'ємної теоретичної бази, можна зробити висновок, що все більша увага приділяється вибору і модернізації старих методів і моделей, а не створенню нових. До таких можна віднести наступні: одновимірний аналіз, множинний дискримінантний аналіз, моделі лінійної ймовірності, логістична та пробіт прогресії, CUSUM-тест і інші [1,2]. Це обумовлено тим, що, як вважається, дана тема досить детально вивчена і залишається тільки вибрати необхідну модель або метод і при необхідності внести невеликі корективи.

Головними недоліками такого підходу є наступні: модель приймається з усіма недоліками і припущеннями, модернізація моделі може бути лише мінімальною, підбір

прийнятної моделі може виявитися вельми ресурсовитратним. Тому в таких дослідженнях варто максимально використовувати всю теоретичну і статистичну бази для того щоб мінімізувати витрати і максимізувати корисність.

Метою даної статті є дослідження існуючих методів і моделей, що використовуються в сфері прогнозування в умовах невизначеності і пропозиція нового підходу аналізу підприємств в умовах невизначеності.

Необхідно:

- 1) визначитися з явищем що цікавить нас, яке може відбутися на підприємстві в умовах невизначеності (таким, як наприклад, банкрутство або рейдерське захоплення);
- 2) проаналізувати підприємства галузі, на яких це явище вже відбулось;
- 3) виділити "індикатор" – загальний показник, який є об'єднуючим для всіх підприємств галузі та однозначно характеризує ті події, внаслідок яких відбулося досліджуване явище. Цей індикатор може бути економічним, соціальним, фінансовим, юридичним або комбінацією подій / показників цих середовищ;
- 4) провести аналіз фінансово-економічних показників підприємства у динаміці і співставити їх з уже наявними моделями оцінки можливого виникнення явищ які нас цікавлять;
- 5) на основі проведеного аналізу розробити найбільш адекватну модель для конкретного випадку.

Іноді може виявитися, що будь-яка з моделей адекватно описує те явище, яке нас цікавить чи їй необхідні невеликі зміни для цього. З іншого боку, можуть бути ситуації, коли для отримання точної та адекватної оцінки необхідно кардинально змінювати існуючі моделі, або і зовсім створювати нову.

Як приклад можна привести таке явище як рейдерство. Відразу хотілося б зауважити, що рейдерство мається на увазі суто в економічному контексті. У нашій країні це питання також розглядалося такими вченими як Варналій З.С., Зеркалов Д.В., Несинова С.В. та інші [3-5].

Але всі дослідження або просто розповідають про інциденти та виділяють загальні схеми, або досліджують цю проблему з юридичного боку і призводять суху аналітику. Звичайно ж, рейдерство – це багатогранне явище і його необхідно досліджувати з усіх боків, але далі це явище буде розглянуто з суто економічної точки зору, тому що з цієї точки зору в нашій країні воно не освітлене.

Прикладом буде так зване «біле рейдерство»: зміна власника проти його волі без порушення законів. Існують ще «сіре» і «чорне» рейдерство, у першому випадку на

вигляд це законна зміна власника, але на ділі з використанням незаконних методів: шантажу, вимагання та корупції; у другому ж – повністю незаконний, часто навіть захоплення підприємства яке відноситься до тероризму. Як уже зазначалося вище, розглядатися буде тільки «біле рейдерство» оскільки нас цікавить лише економічний аспект даного явища.

Причинами такого поглинання можуть бути наступні:

- 1) Поглинання великою фірмою, а найчастіше корпораціями, трестами і концернами, дрібною, але перспективною у своєму сегменті;
- 2) Поглинання з метою усунення конкурентів і встановлення монополії;
- 3) Особисті мотиви.

Як і в будь-якому явищі у рейдерстві є індикатори за якими можна його визначити. Оскільки найбільше випадків було пов'язано з акціонерними товариствами, то різка зміна кількості акцій, а в подальшому і утримувача акцій, є одним з маяків, які свідчать про це явище, також варто відзначити що широкий дисонанс у суспільстві при зміні власника є підтвердженням, у іншому випадку це буде просто злиттям або поглинанням, у якому були зацікавлені обидві сторони.

Далі ми розглянемо критерії, за допомогою яких буде визначатися ймовірність рейдерської атаки, це будуть фінансово-економічні показники:

1. Фінансова стійкість (Фс) – характеристика, що свідчить про стабільне становище підприємства: про перевищення доходів над витратами, вільному розпорядженні грошовими коштами і ефективному їх використанні, безперебійному процесі виробництва і реалізації продукції. Вважається, що фінансове становище стійке, якщо забезпечується зростання прибутку і капіталу підприємства, зберігається його платоспроможність і кредитоспроможність;

2. Ліквідність (Л) – економічний термін, що позначає здатність активів бути швидко проданими за ціною, близькою до ринкової. Зазвичай розрізняють високоліквідні, низьколіквідні та неліквідні цінності (активи). Чим легше і швидше можна обміняти актив з урахуванням його повної вартості, тим більш ліквідним він є. Для товару ліквідність буде відповідати швидкості його реалізації за номінальною ціною, без додаткових знижок;

3. Оборотність (О) – це фінансовий коефіцієнт показує інтенсивність використання (швидкість обороту) певних активів або зобов'язань. Коефіцієнти оборотності виступають показниками ділової активності підприємства;

4. Рентабельність (Р) – відносний показник економічної ефективності.

Рентабельність комплексно відображає ступінь ефективності використання матеріальних, трудових і грошових ресурсів, а також природних багатств. Коефіцієнт рентабельності розраховується як відношення прибутку до активів, ресурсів або потоків, що його формують. Може виражатися як в прибутку на одиницю вкладених коштів, так і в прибутку, яку несе в собі кожна отримана грошова одиниця.

При розрахунку цих показників і зіставленні їх з володінням акціями в динаміці були отримані наступні результати: динаміка фінансово-економічних показників була досить хаотична і не простежувалася ніяка залежність (рис. 1-2), тому наступним кроком був розрахунок темпів зростання і приросту цих показників і результат, безумовно, був більш яскравим (рис. 3-4). Темпи приросту бралися в абсолютних величинах, оскільки нас цікавить лише числове змінення.

Хотілося б відзначити що були обрані лише ті підприємства зміна власників на яких спричинила за собою широкий суспільний резонанс і неодноразове згадування про рейдерство. Для дослідження були обрані ще 5 підприємств і при розрахунку були отримані аналогічні результати (табл. 1).

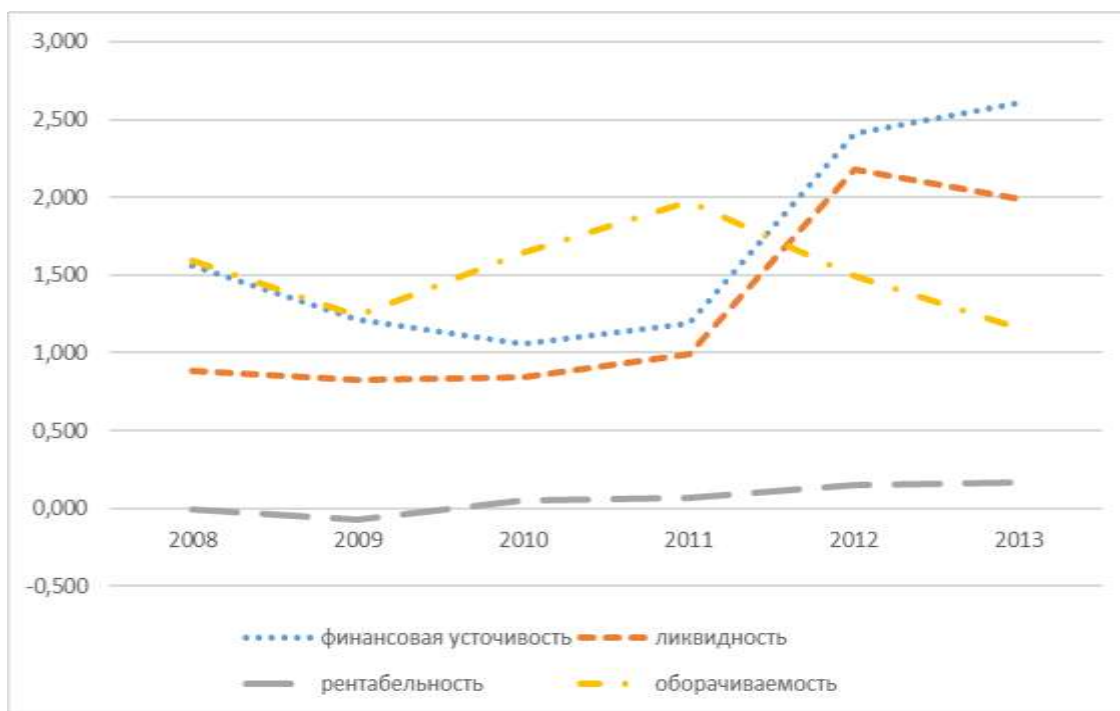


Рисунок 1 – Динаміка фінансово-економічних показників

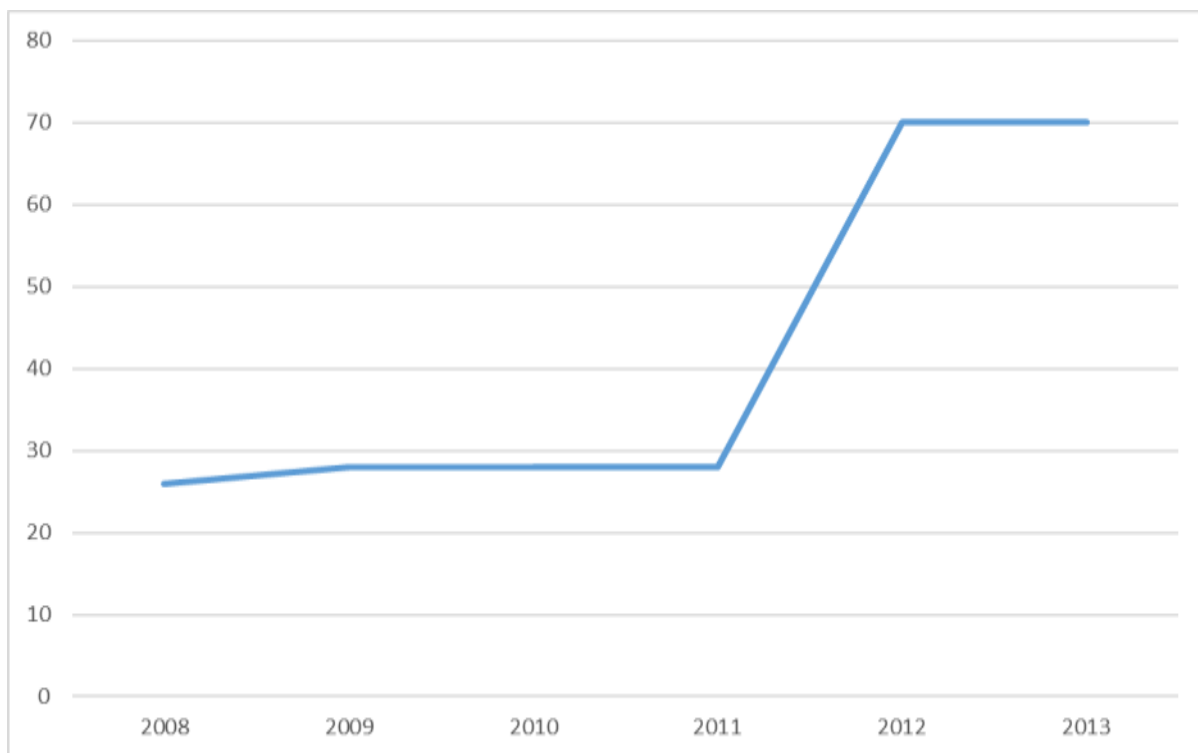


Рисунок 2 – Динаміка зміни володіння акціями

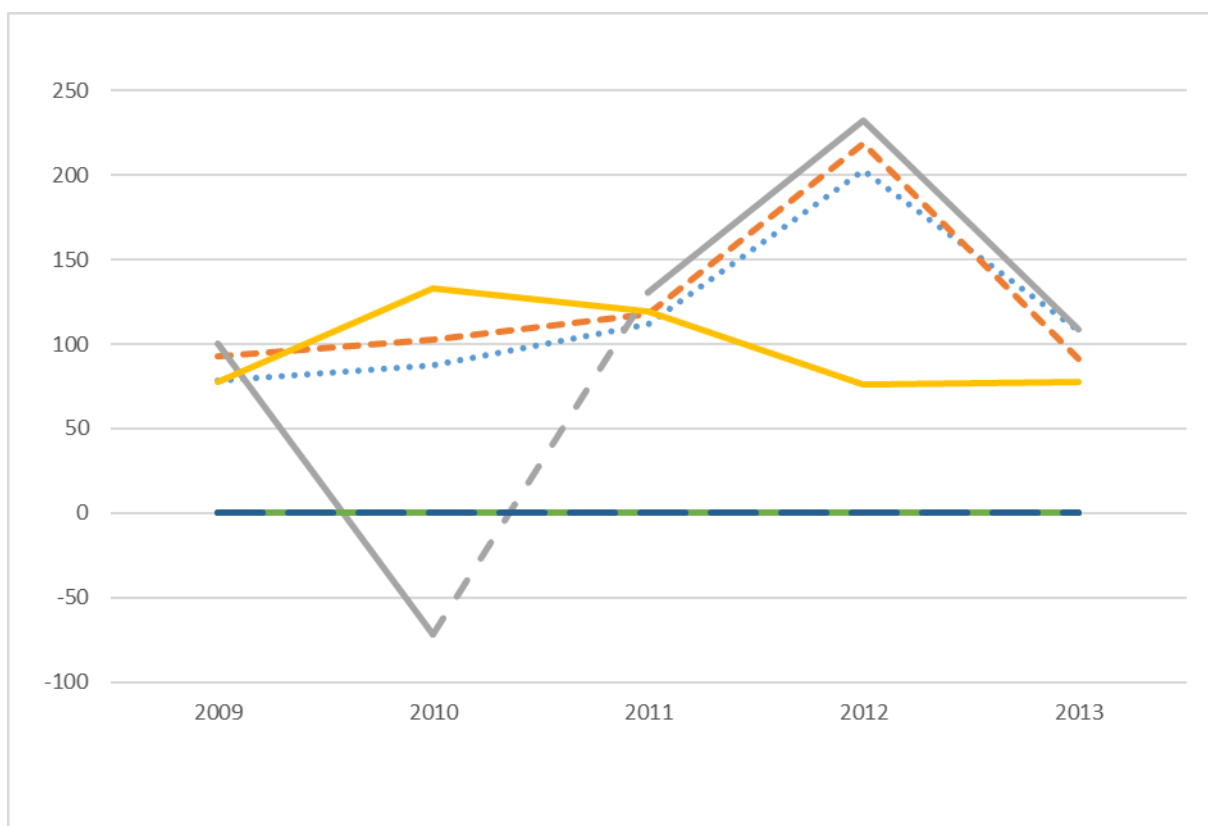


Рисунок 3 – Темпи зростання

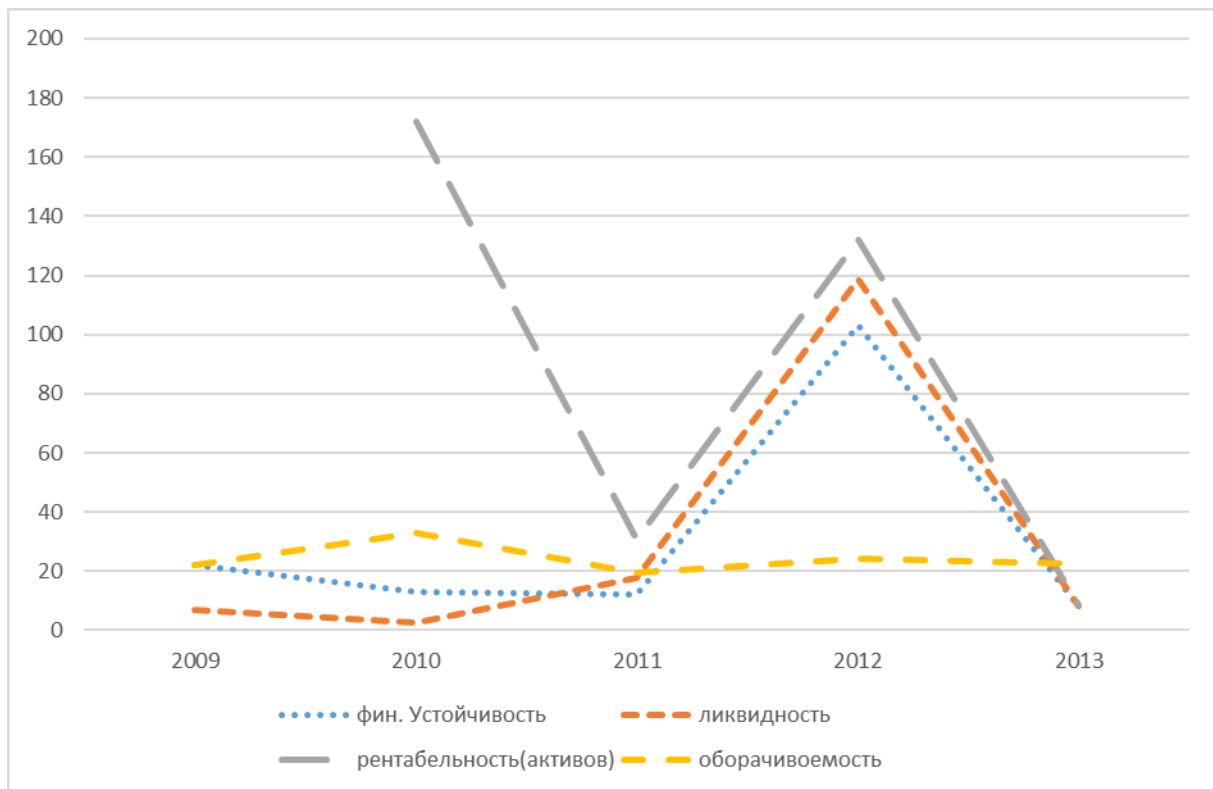


Рисунок 4 – Темпи приросту

Таблиця 1 – Темпи приросту фінансово-економічних показників в % відносно попереднього періоду

Днепроэнерго (2012)					
	2009	2010	2011	2012	2013
Фінансова стійкість	21,88	12,87	11,98	102,91	8,19
Ліквідність	6,85	2,41	17,97	118,92	8,42
Рентабельність	1157,94	172,02	30,66	132,32	8,62
Оборотність	22,11	32,92	19,70	24,26	22,67
Днепроблэнерго (2012)					
	2009	2010	2011	2012	2013
Фінансова стійкість	191,72	4,78	527,57	119,62	16,65
Ліквідність	19,98	58,97	32,83	45,22	25,67
Рентабельність	30,04	39,55	12,30	272,37	48,63
Оборотність	4,65	20,90	4,90	10,73	2,71

Продовження таблиці 1

Западэнерго (2012)					
	2009	2010	2011	2012	2013
Фінансова стійкість	36,90	57,28	76,44	337,32	96,23
Ліквідність	26,97	13,20	3,26	0,00	24,62
Рентабельність	312,95	52,27	140,30	3,53	416,83
Оборотність	12,61	11,87	44,81	3,53	4,77
Киевэнерго (2011)					
	2009	2010	2011	2012	2013
Фінансова стійкість	113,24	40,56	55,86	503,58	44,92
Ліквідність	103,48	48,35	29,55	88,11	1,90
Рентабельність	79,68	206,00	944,46	245,17	69,12
Оборотність	17,48	15,14	26,43	26,54	40,69
ММК (2010-2011)					
	2009	2010	2011	2012	2013
Фінансова стійкість	0,52	33,34	63,38	39,91	30,10
Ліквідність	5,92	1,96	51,84	33,44	11,46
Рентабельність	118,13	53,14	641,67	31,89	10,69
Оборотність	40,73	74,44	8,58	18,61	3,24
Укртелеком (2011)					
	2009	2010	2011	2012	2013
Фінансова стійкість	11,06	19,59	9,85	7,80	3,55
Ліквідність	60,08	28,88	16,90	77,26	39,57
Рентабельність	68,91	38,48	44,59	387,26	58,21
Оборотність	7,43	6,60	5,25	9,82	2,42

Хотілося б відзначити що на всіх підприємствах, крім Західенерго, після переходу власності рентабельність робить різкий скачок вгору, а на наступний рік рухається вниз, також, як і інші показники (в дужках вказано рік зміни власника).

На рисунках видно, що в момент зміни власника вибрані показники виявляють підвищену динаміку. На основі цього були виділені граничні значення зон ймовірності настання рейдерства які будуть виглядати наступним чином:

$$\left. \begin{array}{l} \Phi c > 40 \\ Л > 40 \\ Р > 100 \end{array} \right\} (1) \quad \left. \begin{array}{l} \Phi c > 40 \\ Л > 40 \\ О > 40 \end{array} \right\} (2) \quad \left. \begin{array}{l} \Phi c > 40 \\ Р > 100 \\ О > 40 \end{array} \right\} (3) \quad \left. \begin{array}{l} Л > 40 \\ Р > 100 \\ О > 40 \end{array} \right\} (4)$$

де: Φc – фінансова стійкість, $Л$ – Ліквідність, $Р$ – рентабельність, $О$ – оборотність (значення усіх показників дано у відсотках).

На прикладі системи вказують дуже високу ймовірність рейдерської атаки. Кожна наступна зона матиме більшу кількість систем.

Для більш точного аналізу необхідні фінансові звіти за кожен місяць, але, на жаль, у вільному доступі тільки річні звіти.

З огляду на, що це темпи приросту даних показників можна зробити висновок про те, що саме динаміка змін абсолютних темпів приросту є ключовою в дослідженні рейдерства, як економічного феномена. Отже, вони є основними критеріями при прогнозуванні ймовірності рейдерства.

Література

1. Гаркуша Н. М., Цуканова О. В., Горошанська О. О. Моделі і методи прийняття рішень в аналізі та аудиті [Текст] : Навч. посіб. 2-ге вид., стер. / Н. М. Гаркуша, О. В. Цуканова, О. О. Горошанська – К. : Знання, 2012. – 591 с. — (Вища освіта ХХІ століття).
2. Бланк И. А. Принятие решений в условиях неопределенности [Электронный ресурс] / И. А. Бланк. – Режим доступа: http://www.elitarium.ru/2010/06/29/prinjatie_reshenijj_neopredelennost.html
3. Варналій З. С. Тіньова економіка: сутність, особливості та шляхи легалізації [Текст] : Монографія / З.С. Варналій. – К.: НІСД, 2006 – 576 с.
4. Зеркалов, Д. В. Рейдеры [Текст] : Посібник. / Д. В. Зеркалов. – К.: КНТ, 2007 – 188 с.
5. Несинова С. В., Воронко В. С., Чебикіна Т. С. Господарське право України. [Текст] : Навч. посіб. за заг. ред. С. В. Несиної. / С. В. Несинова, В. С. Воронко, Т. С. Чебикіна – К.: Центр учбової літератури, 2012. – 564 с.

1.11 КЛАСИФІКАЦІЯ КРАЇН ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ ЗА ОСНОВНИМИ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ МЕТОДОМ ГОЛОВНИХ КОМПОНЕНТ

Гибкіна Н. В., Сидоров М. В., Стороженко О. В.

The classification problem of the European Union countries on the essential economic and social indicators in 1994-2016 is considered. To sorting the EU member into groups, it was suggested to use the method of main components based on 22 socio-economic indicators for each country. The obtained results graphically display the position of the countries on the plane of the first two main components.

Європейський Союз та основні показники економічного розвитку його країн. Європейський Союз (ЄС) – економічний та політичний альянс держав, розташованих здебільшого у Європі. На теперішній час до складу ЄС входить 28 країн: Австрія, Бельгія, Болгарія, Великобританія, Греція, Данія, Естонія, Ірландія, Іспанія, Італія, Кіпр, Латвія, Литва, Люксембург, Мальта, Нідерланди, Німеччина, Польща, Португалія, Румунія, Словаччина, Словенія, Угорщина, Фінляндія, Франція, Хорватія, Чехія, Швеція. Метою створення Європейського Союзу було продовження інтеграції Європи в єдиний економічний й політичний простір для подальшого економічного й соціального прогресу її народів [6, 9, 17].

Історія Європейського Союзу нараховує більше 60 років. Першою історичною подією, від якої почалося об'єднання європейських держав, що надалі привело до створення Європейського Союзу у нинішньому вигляді, стало створення у 1951 році Європейського співтовариства з вугілля та сталі, а пізніше, у 1955 році – Співтовариства з атомної енергетики та у 1957 році – Європейського економічного співтовариства (ЄЕС). До складу цих спільнот входили найбільш економічно розвинені європейські країни середини ХХ століття – Бельгія, Західна Німеччина, Нідерланди, Люксембург, Франція та Італія. Вищезазначені державні об'єднання мали на меті усунення протиборства між цими країнами та перехід до їх рівноправного співробітництва, а також визначили майбутній напрям спільного розвитку та основні цілі та принципи економічної інтеграції європейських держав, зокрема, створення зони вільної торгівлі, митного союзу, спільного ринку тощо. У 1967 році ці спільноти були трансформовані у Європейське співтовариство – організацію, що була спрямована не лише на економічне, а й на політичне співробітництво [9, 12, 17].

Розширення державного об'єднання триває з 70-х років ХХ століття: так, у 1973 році

до спільноти приєдналися Данія, Ірландія та Великобританія, у 1981 році – Греція, у 1986 році – Іспанія та Португалія. Протягом всього цього часу відбувалося подальше упорядкування структури співтовариства та відносин між країнами-учасниками, зокрема, створення європейської валютної системи, проведення виборів у Європейський парламент, підписання Шенгенської угоди, формування правової системи та інше.

Найважливішою подією, що розпочала новий етап євроінтеграційного процесу, стало підписання у 1992 році Маастрихтського договору. Цей договір поклав початок Європейському союзу у тому вигляді, у якому він існує нині, шляхом перетворення Європейського співтовариства із збереженням всіх його принципів та здобутків та формування сучасних цілей нового об'єднання [3, 6, 12, 16].

У 1995 році до країн-учасниць Європейського союзу приєдналися Австрія, Фінляндія та Швеція, у 2004 році – Естонія, Кіпр, Латвія, Литва, Мальта, Польща, Словаччина, Словенія, Угорщина та Чехія, а у 2013 році – Хорватія.

За роки свого існування Європейський Союз довів ефективність об'єднання та співпраці країн-учасниць. Проте, політичні та економічні події, що відбуваються у міжнародній спільноті, не можуть не вплинути на рівень розвитку Європи. Зокрема, у останнє десятиріччя країни Європейського Союзу стикаються з такими критичними факторами розвитку як зростання кількості мігрантів з країн Близького Сходу, всесвітня економічна криза 2008 року, політичне протистояння у деяких країнах, розбіжності та протиріччя між країнами-учасниками ЄС. Під впливом цих та інших факторів деякі з розвинених європейських країн нині опинилися у складному економічному становищі [6, 11].

Незважаючи на те, що критеріями вступу до Європейського Союзу є певний рівень соціально-економічного та політичного розвитку (політичні та економічні умови, що мають назву «Копенгагенських критеріїв»), на теперішній час економічне становище країн-учасниць досить нерівномірне [5, 6, 7, 9, 11].

Безумовними економічними лідерами Європейського Союзу вважаються, у першу чергу, Німеччина, а також Франція, яка займає друге місце за економічними показниками. На даний час стабільними визнані економіки Австрії, Бельгії, Люксембургу, Нідерландів та Фінляндії.

Проблеми, що мали місце у світовій економіці наприкінці першого десятиріччя ХХІ сторіччя, обумовили виникнення проблем у деяких розвинених країнах Європейської спільноти. Великий державний борг та високі ризики дефолту у Греції,

Ірландії, Іспанії, Італії, Португалії, привели до виділення цих країн у так званий блок PIGS. У найбільш скрутному економічному становищі знаходиться Греція. У країнах цієї групи робляться певні кроки для виходу з кризи. Економічне становище у інших країнах, що входять до складу Європейського Союзу, особливо у посткомуністичних країнах, не можна вважати стійким, але незначний внесок цих країн до загальної економіки ЄС не спричиняє вагомого впливу на економічні показники Союзу у цілому.

Для оцінювання рівня економічного розвитку будь-якої країни зазвичай використовується низка показників, які можна поділити на такі групи [7, 15]:

- валовий внутрішній продукт (ВВП) та/або ВВП на душу населення;
- показники ефективності економіки (у відсотках ВВП);
- виробництво та споживання основних видів продукції на душу населення;
- національний дохід та національний дохід на душу населення;
- рівень та якість життя населення.

Оскільки кожна група містить декілька різних показників, а їх значення динамічно змінюються у часі і залежать від особливостей географічного та соціально-економічного положення, то це ускладнює задачу класифікації та порівняння країн за рівнем соціально-економічного стану. Отже, перейдемо до розгляду методів, що дають можливість формалізувати та розв'язати цю задачу.

Основні підходи до класифікації багатовимірних спостережень. Стан складної економічної системи описується великою кількістю показників, які є стохастично пов'язаними та різними за своєю природою. Через це безпосередній аналіз усієї множини показників стає неможливим і актуальними стають задачі класифікації та стиснення інформації (зниження вимірності). Для розв'язання цих задач існує багато методів статистичного аналізу [1, 4, 10, 13, 14], зокрема, методи кластерного, дискримінантного, факторного та компонентного аналізів.

При розв'язанні задач класифікації методами кластерного аналізу (класифікація без вчителя) множину об'єктів розбивають на кластери за допомогою спеціально підібраної метрики. Дискримінантний аналіз дозволяє на основі вибірок, що навчають, будувати дискримінантні функції (класифікація з вчителем), за допомогою яких і розв'язується задача віднесення об'єкта до того чи іншого класу.

За великої кількості вихідних показників їх зазвичай перетворюють так, щоб забезпечити мінімальну втрату інформації. Це забезпечують методи зниження вимірності – факторний та компонентний аналізи. Стиснення інформації в них досягається за рахунок виділення невеликої кількості (значно меншої, ніж початкова

кількість ознак) факторів чи головних компонент – нових одиниць виміру. Компонентний аналіз (метод головних компонент) та факторний аналіз досліджують структуру коваріаційних (або кореляційних) матриць систем випадкових величин. При цьому для факторного аналізу важливими є лише кореляції між змінними, які він пояснює наявністю деякої кількості загальних для всіх змінних факторів, а для компонентного аналізу інтерес представляють лише дисперсії змінних та їх лінійних комбінацій. Серед переваг компонентного аналізу відмітимо, що він не вимагає (на відміну від факторного аналізу) виконання ніяких припущень відносно спостережуваних випадкових величин.

Отже, процедура компонентного аналізу дозволяє перейти від великої кількості вихідних ознак, що характеризують досліджувані об'єкти, до декількох нових інтегральних показників, побудованих як лінійні комбінації початкових ознак. Ці узагальнені інтегральні показники можна використовувати для класифікації економічних систем.

Процедура компонентного аналізу та її застосування для розв'язання задачі класифікації об'єктів. Розглянемо процедуру компонентного аналізу [1, 2, 4, 10]. Нехай ми маємо економічну систему, яка складається з n об'єктів, і стан кожного об'єкту описується набором з p показників $x^{(1)}, x^{(2)}, \dots, x^{(p)}$. Отже, у результаті спостережень за системою ми матимемо набір з $n \cdot p$ -вимірних даних

$$X_1 = (x_1^{(1)}, x_1^{(2)}, \dots, x_1^{(p)})^T, X_2 = (x_2^{(1)}, x_2^{(2)}, \dots, x_2^{(p)})^T, \dots, X_n = (x_n^{(1)}, x_n^{(2)}, \dots, x_n^{(p)})^T.$$

Оскільки кожен з p показників може мати свої одиниці виміру, то перед застосуванням компонентного аналізу слід перейти до нормованих величин $\tilde{x}^{(1)}, \tilde{x}^{(2)}, \dots, \tilde{x}^{(p)}$ за формулами

$$\tilde{X}_1 = (\tilde{x}_1^{(1)}, \tilde{x}_1^{(2)}, \dots, \tilde{x}_1^{(p)})^T, \tilde{X}_2 = (\tilde{x}_2^{(1)}, \tilde{x}_2^{(2)}, \dots, \tilde{x}_2^{(p)})^T, \dots, \tilde{X}_n = (\tilde{x}_n^{(1)}, \tilde{x}_n^{(2)}, \dots, \tilde{x}_n^{(p)})^T,$$

де

$$\tilde{x}_i^{(j)} = \frac{x_i^{(j)} - \bar{x}^{(j)}}{\mathfrak{E}^{(j)}}, \quad i = 1, 2, \dots, n, \quad j = 1, 2, \dots, p. \quad (1)$$

Тут $\bar{x}^{(j)} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n x_k^{(j)}$ та $\mathfrak{E}^{(j)} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (x_k^{(j)} - \bar{x}^{(j)})^2}$ – вибіркове середнє та вибіркове

середньоквадратичне відхилення для j -го показника відповідно, $j = 1, 2, \dots, p$.

Далі за спостереженнями $\tilde{X}_1, \tilde{X}_2, \dots, \tilde{X}_n$ обчислюємо вибіркиму коваріаційну матрицю показників $\Sigma = [\mathfrak{E}_{ij}]_{p \times p}$, де

$$\mathfrak{E}_{ij} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \tilde{x}_k^{(i)} \tilde{x}_k^{(j)}, \quad i, j = 1, 2, \dots, p. \quad (2)$$

Оскільки величини $\tilde{x}^{(1)}, \tilde{x}^{(2)}, \dots, \tilde{x}^{(p)}$ є нормованими, то отримана вибіркова коваріаційна матриця співпадає з вибірковою кореляційною матрицею цих величин.

Першою вибірковою головною компонентою $y^{(1)}$ називатимемо таку нормовану лінійну комбінацію показників $\tilde{x}^{(1)}, \tilde{x}^{(2)}, \dots, \tilde{x}^{(p)}$, яка серед інших нормованих лінійних комбінацій показників $\tilde{x}^{(1)}, \tilde{x}^{(2)}, \dots, \tilde{x}^{(p)}$ має найбільшу дисперсію.

Другою вибірковою головною компонентою $y^{(2)}$ називатимемо таку нормовану лінійну комбінацію показників $\tilde{x}^{(1)}, \tilde{x}^{(2)}, \dots, \tilde{x}^{(p)}$, яка серед інших нормованих лінійних комбінацій показників $\tilde{x}^{(1)}, \tilde{x}^{(2)}, \dots, \tilde{x}^{(p)}$, некорельованих з $y^{(1)}$, має найбільшу дисперсію.

Третьою вибірковою головною компонентою $y^{(3)}$ називатимемо таку нормовану лінійну комбінацію показників $\tilde{x}^{(1)}, \tilde{x}^{(2)}, \dots, \tilde{x}^{(p)}$, яка серед інших нормованих лінійних комбінацій показників $\tilde{x}^{(1)}, \tilde{x}^{(2)}, \dots, \tilde{x}^{(p)}$, некорельованих з $y^{(1)}$ та $y^{(2)}$, має найбільшу дисперсію. І так далі.

Отже, задачею компонентного аналізу є побудова лінійного перетворення

$$\begin{aligned} y^{(1)} &= l_{11}\tilde{x}^{(1)} + l_{12}\tilde{x}^{(2)} + \dots + l_{1p}\tilde{x}^{(p)}, \\ y^{(2)} &= l_{21}\tilde{x}^{(1)} + l_{22}\tilde{x}^{(2)} + \dots + l_{2p}\tilde{x}^{(p)}, \\ &\dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \\ y^{(p)} &= l_{p1}\tilde{x}^{(1)} + l_{p2}\tilde{x}^{(2)} + \dots + l_{pp}\tilde{x}^{(p)}, \end{aligned}$$

для якого

$$l_{j1}^2 + l_{j2}^2 + \dots + l_{jp}^2 = 1, \quad j = 1, 2, \dots, p,$$

$$\text{cov}(y^{(i)}, y^{(j)}) = 0, \quad \text{якщо } j < i,$$

$$\mathbf{D}y^{(1)} \geq \mathbf{D}y^{(2)} \geq \dots \geq \mathbf{D}y^{(p)}.$$

Таким чином, вибіркові головні компоненти $y^{(1)}, y^{(2)}, \dots, y^{(p)}$ є новою множиною досліджуваних ознак (узагальнених інтегральних показників) і утворені як лінійні комбінації вихідних нормованих ознак $\tilde{x}^{(1)}, \tilde{x}^{(2)}, \dots, \tilde{x}^{(p)}$, які було безпосередньо отримано для системи досліджуваних економічних об'єктів. При цьому вибіркові головні компоненти впорядковано за ступенем розсіювання – перша ознака $y^{(1)}$ має найбільший ступінь (дисперсію) розсіювання.

Можна показати [1, 2, 10], що вектор $\mathbf{L}^{(j)} = (l_{j1}, l_{j2}, \dots, l_{jp})^T \in j$ -м нормованим власним вектором вибіркової коваріаційної матриці Σ , який відповідає j -му за величиною власному значенню λ_j .

Таким чином, λ_j – j -й за величиною корінь характеристичного рівняння $\det(\Sigma - \lambda E) = 0$ (E – одинична матриця порядку p), а $\mathbf{L}^{(j)}$ – нормований умовою $l_{j1}^2 + l_{j2}^2 + \dots + l_{jp}^2 = 1$ розв’язок однорідної системи $(\Sigma - \lambda_j E)\mathbf{L}^{(j)} = \mathbf{0}$, $j = 1, 2, \dots, p$, причому $\mathbf{D}\mathbf{y}^{(j)} = \lambda_j \mathbf{i}$

$$\mathbf{D}\tilde{\mathbf{x}}^{(1)} + \mathbf{D}\tilde{\mathbf{x}}^{(2)} + \dots + \mathbf{D}\tilde{\mathbf{x}}^{(p)} = \mathbf{D}\mathbf{y}^{(1)} + \mathbf{D}\mathbf{y}^{(2)} + \dots + \mathbf{D}\mathbf{y}^{(p)} = \lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p.$$

Тоді внесок перших p' головних компонент ($1 \leq p' \leq p$) у загальну дисперсію характеризується величиною

$$q(p') = \frac{\mathbf{D}\mathbf{y}^{(1)} + \mathbf{D}\mathbf{y}^{(2)} + \dots + \mathbf{D}\mathbf{y}^{(p')}}{\mathbf{D}\tilde{\mathbf{x}}^{(1)} + \mathbf{D}\tilde{\mathbf{x}}^{(2)} + \dots + \mathbf{D}\tilde{\mathbf{x}}^{(p')}} = \frac{\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_{p'}}{\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p},$$

аналізуючи яку можна зробити висновок про те, скільки головних компонент слід залишити для розгляду, тим самим зменшивши вимірність факторного простору (простору показників) задачі.

Застосування методу головних компонент для розв’язання задачі класифікації об’єктів пов’язано з наступними геометричними властивостями головних компонент [7].

1. Сума квадратів відстаней від вихідних точок-спостережень $\tilde{X}_1, \tilde{X}_2, \dots, \tilde{X}_n$ до простору, натягнутого на перші p' головних компонент, найменша відносно всіх інших підпросторів вимірності p' , отриманих за допомогою довільного лінійного перетворення вихідних координат.

2. Серед всіх підпросторів заданої вимірності p' ($p' < p$), отриманих для досліджуваного факторного простору за допомогою довільного лінійного перетворення вихідних координат $\tilde{x}^{(1)}, \tilde{x}^{(2)}, \dots, \tilde{x}^{(p)}$, в підпросторі, натягнутому на перші p' головних компонент, найменш спотворюється сума квадратів відстаней між усілякими парами розглядуваних точок-спостережень.

3. Серед всіх підпросторів заданої вимірності p' ($p' < p$), отриманих для досліджуваного факторного простору за допомогою довільного лінійного перетворення вихідних координат $\tilde{x}^{(1)}, \tilde{x}^{(2)}, \dots, \tilde{x}^{(p)}$, в підпросторі, натягнутому на перші p'

головних компонент, найменш спотворюється відстань від розглядуваних точок-спостережень до їх спільного «центра тяжіння», а також кути між прямими, що з'єднують усілякі пари точок-спостережень з їх спільним «центром тяжіння».

Отже, для того, щоб за допомогою методу головних компонент отримати наочне уявлення про структуру множини точок-спостережень $\tilde{X}_1, \tilde{X}_2, \dots, \tilde{X}_n$, заданих у вихідному p -вимірному просторі, треба спроектувати ці точки на одновимірний (двовимірний чи тривимірний) підпростір, натягнутий на головну компоненту $y^{(1)}$ ($y^{(1)}$, $y^{(2)}$ чи $y^{(1)}$, $y^{(2)}$, $y^{(3)}$), тобто задати для кожного з n об'єктів координати їх точок-проекцій ($y_k^{(1)}$) ($(y_k^{(1)}, y_k^{(2)})$ чи $(y_k^{(1)}, y_k^{(2)}, y_k^{(3)})$), $k=1, 2, \dots, n$, де

$$\begin{aligned} y_k^{(1)} &= l_{11}\tilde{x}_k^{(1)} + l_{12}\tilde{x}_k^{(2)} + \dots + l_{1p}\tilde{x}_k^{(p)}, \\ y_k^{(2)} &= l_{21}\tilde{x}_k^{(1)} + l_{22}\tilde{x}_k^{(2)} + \dots + l_{2p}\tilde{x}_k^{(p)}, \\ y_k^{(3)} &= l_{31}\tilde{x}_k^{(1)} + l_{32}\tilde{x}_k^{(2)} + \dots + l_{3p}\tilde{x}_k^{(p)}, \quad k=1, 2, \dots, n. \end{aligned} \quad (3)$$

Кількість головних компонент у даному поданні обирається виходячи з аналізу значення величини $q(p')$ в залежності від p' .

Застосування компонентного аналізу до класифікації країн Європейського Союзу у 1994-2016 рр. Для класифікації країн ЄС було обрано наступні показники, що характеризують соціально-економічне положення кожної з цих країн:

- $x^{(1)}$ – ВВП, у фактичних цінах, долар США (GDP, current US\$);
- $x^{(2)}$ – ВВП на душу населення, у фактичних цінах, долар США (GDP per capita, current US\$);
- $x^{(3)}$ – Промисловість, додана вартість, % від ВВП (Industry, value added, % of GDP);
- $x^{(4)}$ – Сільське господарство, додана вартість, % від ВВП (Agriculture, value added, % of GDP);
- $x^{(5)}$ – Послуги та інше, додана вартість, % від ВВП (Services, etc., value added, % of GDP);
- $x^{(6)}$ – Торгівля, % від ВВП (Trade, % of GDP);
- $x^{(7)}$ – Експорт товарів і послуг, % від ВВП (Exports of goods and services, % of GDP);
- $x^{(8)}$ – Імпорт товарів і послуг, % від ВВП (Imports of goods and services, % of GDP);
- $x^{(9)}$ – Витрати на кінцеве споживання та інше, у фактичних цінах, долар США

(Final consumption expenditure, etc., current US\$);

$x^{(10)}$ – Валове накопичення, % від ВВП (Gross capital formation, % of GDP);

$x^{(11)}$ – ВНД, у фактичних цінах, долар США (GNI, current US\$);

$x^{(12)}$ – ВНД на душу населення, метод Atlas, у фактичних цінах, долар США (GNI per capita Atlas method, current US\$);

$x^{(13)}$ – Зайнятість в сільському господарстві, % від загальної зайнятості (Employment in agriculture, % of total employment);

$x^{(14)}$ – Зайнятість у промисловості, % від загальної зайнятості (Employment in industry, % of total employment);

$x^{(15)}$ – Зайнятість у сфері послуг, % від загальної зайнятості (Employment in services, % of total employment);

$x^{(16)}$ – Споживання електроенергії, кВт/год на душу населення (Electric power consumption, kWh per capita);

$x^{(17)}$ – Військові витрати, % від ВВП (Military expenditure, % of GDP);

$x^{(18)}$ – Коефіцієнт участі у робочій силі, загальна, % від загального населення віком від 15 років (Labor force participation rate, total, % of total population ages 15 +);

$x^{(19)}$ – Очікувана тривалість життя при народженні, років (Life expectancy at birth, total, years);

$x^{(20)}$ – Витрати на охорону здоров'я на душу населення, у фактичних цінах, долар США (Health expenditure per capita, current US\$);

$x^{(21)}$ – Державні витрати на освіту, всього, % від ВВП (Government expenditure on education, total, % of GDP);

$x^{(22)}$ – Безробіття, загальна, % від загальної чисельності робочої сили (Unemployment, total, % of total labor force).

Очевидно, що безпосередня класифікація за обраними показниками буде ускладненою або і взагалі неможливою, оскільки окрім того, що розглядається велика кількість показників, деякі з них можуть бути похідними або вкладеними в інші. Тому для розв'язання поставленої задачі класифікації застосуємо метод головних компонент. Значення обраних показників для країн ЄС взято з сайтів Світового банку [18] та статистичної служби Європейського Союзу Eurostat [16] за 1994-2016 рр.

Детально розглянемо застосування процедури компонентного аналізу за даними 1994-го року (кількість країн-учасниць ЄС $n=12$; кількість показників, за якими

проводитиметься класифікація країн, $p = 22$).

Оскільки обрані показники мають різні одиниці виміру (долари США, відсотки, роки тощо), то для застосування компонентного аналізу значення показників було віднормовано за формулою (1), після чого за формулою (2) на основі цих даних побудовано коваріаційну (кореляційну) матрицю Σ (табл. 1).

Власні значення наведеної коваріаційної матриці, розташовані у порядку спадання, мають вигляд:

$$\lambda_1 = 7,9809, \lambda_2 = 5,3612, \lambda_3 = 2,8548, \lambda_4 = 2,1624, \lambda_5 = 1,4557, \lambda_6 = 0,6678,$$

$$\lambda_7 = 0,5586, \lambda_8 = 0,5033, \lambda_9 = 0,2678, \lambda_{10} = 0,1622, \lambda_{11} = 0,0253,$$

$$\lambda_{12} = 0,1903 \cdot 10^{-7}, \lambda_{13} = 0,4805 \cdot 10^{-8}, \lambda_{14} = 0,1877 \cdot 10^{-8}, \lambda_{15} = 0,1676 \cdot 10^{-8},$$

$$\lambda_{16} = 0,1013 \cdot 10^{-8}, \lambda_{17} = 0,5634 \cdot 10^{-9}, \lambda_{18} = 0,3313 \cdot 10^{-9}, \lambda_{19} = 0,2624 \cdot 10^{-9},$$

$$\lambda_{20} = 0,1042 \cdot 10^{-9}, \lambda_{21} = 0,9718 \cdot 10^{-10}, \lambda_{22} = 0,5169 \cdot 10^{-10}.$$

На рисунку 1 наведено графік залежності $q(p')$, аналізуючи який можна вибрати кількість головних компонент ($1 \leq p' \leq 22$).

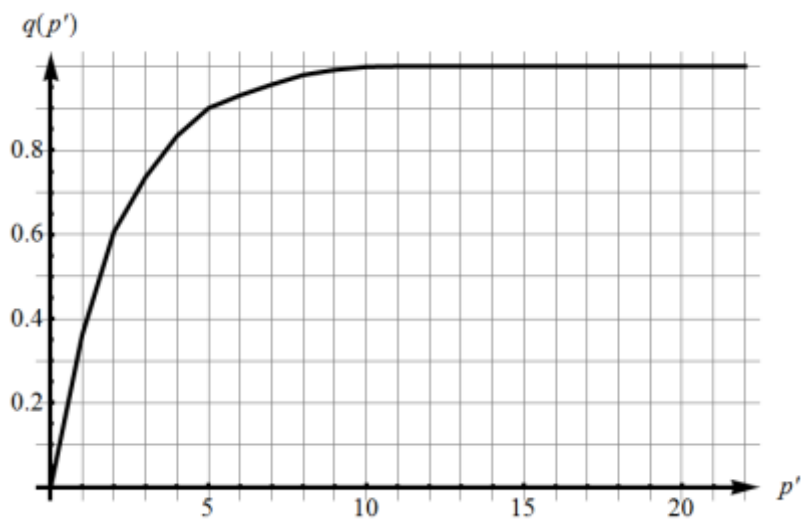


Рисунок 1 – Графік залежності $q(p')$

Оскільки найбільш наочною є візуалізація у двовимірному просторі, то для класифікації далі використовуватимемо дві головні компоненти, що дають 60,65% внеску у загальну дисперсію.

Власні вектори, що відповідають власним значенням $\lambda_1 = 7,9809$, $\lambda_2 = 5,3612$, дорівнюють:

Таблиця 1 – Коваріаційна матриця показників Σ за даними 1994 року

	$x^{(1)}$	$x^{(2)}$	$x^{(3)}$	$x^{(4)}$	$x^{(5)}$	$x^{(6)}$	$x^{(7)}$	$x^{(8)}$	$x^{(9)}$	$x^{(10)}$	$x^{(11)}$	$x^{(12)}$	$x^{(13)}$	$x^{(14)}$	$x^{(15)}$	$x^{(16)}$	$x^{(17)}$	$x^{(18)}$	$x^{(19)}$	$x^{(20)}$	$x^{(21)}$	$x^{(22)}$
$x^{(1)}$	1	0,048	0,418	-0,482	-0,126	-0,535	-0,501	-0,574	0,999	0,136	1,000	0,115	-0,407	0,576	0,002	-0,071	0,293	0,137	0,311	0,375	0,029	0,056
$x^{(2)}$		1	-0,352	-0,717	0,694	0,637	0,675	0,584	0,036	0,092	0,048	0,993	-0,673	-0,106	0,678	0,955	-0,533	0,195	-0,096	0,831	0,178	-0,471
$x^{(3)}$			1	-0,101	-0,852	-0,214	-0,214	-0,214	0,410	-0,159	0,414	-0,322	-0,156	0,679	-0,311	-0,447	-0,256	0,023	-0,165	-0,160	0,249	0,433
$x^{(4)}$				1	-0,435	-0,228	-0,262	-0,183	-0,478	-0,147	-0,486	-0,770	0,955	-0,298	-0,683	-0,643	0,257	-0,282	-0,046	-0,691	-0,347	0,249
$x^{(5)}$					1	0,314	0,331	0,289	-0,121	0,216	-0,121	0,695	-0,362	-0,458	0,641	0,741	0,097	0,124	0,177	0,504	-0,042	-0,524
$x^{(6)}$						1	0,997	0,995	-0,546	-0,076	-0,534	0,571	-0,272	-0,326	0,441	0,724	-0,744	-0,054	-0,335	0,276	0,016	-0,309
$x^{(7)}$							1	0,986	-0,512	-0,109	-0,501	0,612	-0,309	-0,318	0,469	0,749	-0,756	-0,044	-0,313	0,315	0,043	-0,307
$x^{(8)}$								1	-0,585	-0,032	-0,572	0,514	-0,223	-0,334	0,402	0,686	-0,721	-0,065	-0,360	0,222	-0,017	-0,310
$x^{(9)}$									1	0,125	1,000	0,105	-0,402	0,571	0,002	-0,078	0,313	0,137	0,319	0,358	0,028	0,064
$x^{(10)}$										1	0,136	0,072	0,024	0,181	-0,134	0,164	0,070	-0,116	0,115	0,173	-0,515	-0,208
$x^{(11)}$											1	0,116	-0,411	0,569	0,010	-0,069	0,301	0,146	0,309	0,373	0,029	0,054
$x^{(12)}$												1	-0,734	-0,090	0,723	0,926	-0,482	0,233	-0,055	0,860	0,238	-0,464
$x^{(13)}$													1	-0,187	-0,781	-0,561	0,276	-0,404	0,000	-0,663	-0,511	0,223
$x^{(14)}$														1	-0,463	-0,169	-0,218	-0,097	-0,166	0,017	0,048	0,052
$x^{(15)}$															1	0,626	-0,091	0,408	0,113	0,590	0,438	-0,219
$x^{(16)}$																1	-0,503	0,029	-0,061	0,698	0,007	-0,430
$x^{(17)}$																	1	0,092	0,418	-0,293	-0,152	0,125
$x^{(18)}$																		1	-0,541	0,344	0,582	-0,234
$x^{(19)}$																			1	-0,062	-0,403	0,287
$x^{(20)}$																				1	0,350	-0,34
$x^{(21)}$																					1	0,108
$x^{(22)}$																						1

$$\begin{aligned}\mathbf{L}^{(1)} &= (-0,0709; 0,3339; -0,1395; -0,2255; 0,2446; 0,2836; 0,2917; 0,2710; \\ &\quad -0,0745; 0,0102; -0,0699; 0,3279; -0,2292; -0,0992; 0,2698; \\ &\quad 0,3308; -0,1990; 0,0823; -0,0750; 0,2486; 0,0832; -0,1762)^T; \\ \mathbf{L}^{(2)} &= (0,4075; 0,0972; 0,1538; -0,2971; 0,0165; -0,1966; -0,1798; -0,2167; \\ &\quad 0,4069; 0,0594; 0,4078; 0,1333; -0,2730; 0,2352; 0,0991; \\ &\quad 0,0312; 0,0918; 0,1291; 0,1015; 0,2300; 0,1104; -0,0053)^T.\end{aligned}$$

Тоді розраховані за формулою (3) значення двох головних компонент мають вигляд:

$$\begin{aligned}y^{(1)} &= -0,0709x_1 + 0,3339x_2 - 0,1395x_3 - 0,2255x_4 + 0,2446x_5 + 0,2836x_6 + \\ &\quad + 0,2917x_7 + 0,2710x_8 - 0,0745x_9 + 0,0102x_{10} - 0,0699x_{11} + 0,3279x_{12} - \\ &\quad - 0,2292x_{13} - 0,0992x_{14} + 0,2698x_{15} + 0,3308x_{16} - 0,1990x_{17} + 0,0823x_{18} - \\ &\quad - 0,0750x_{19} + 0,2486x_{20} + 0,0832x_{21} - 0,1762x_{22}; \\ y^{(2)} &= 0,4075x_1 + 0,0972x_2 + 0,1538x_3 - 0,2971x_4 + 0,0165x_5 - 0,1966x_6 - \\ &\quad - 0,1798x_7 - 0,2167x_8 + 0,4069x_9 + 0,0594x_{10} + 0,4078x_{11} + 0,1333x_{12} - \\ &\quad - 0,2730x_{13} + 0,2352x_{14} + 0,0991x_{15} + 0,0312x_{16} + 0,0918x_{17} + 0,1291x_{18} + \\ &\quad + 0,1015x_{19} + 0,2300x_{20} + 0,1104x_{21} - 0,0053x_{22}.\end{aligned}$$

Використовуючи ці співвідношення, розрахуємо координати кожної з країн-учасниць ЄС у 1994 році, у системі координат $(y^{(1)}, y^{(2)})$:

Бельгія: (1,945; -0,472);	Італія: (-1,856; 1,308);
Великобританія: (-0,317; 2,024);	Люксембург: (7,073; -1,624);
Греція: (-3,583; -3,109);	Нідерланди: (1,732; -0,588);
Данія: (2,241; 0,008);	Німеччина: (-0,543; 5,084);
Ірландія: (-0,902; -3,140);	Португалія: (-2,573; -1,791);
Іспанія: (-3,133; -0,279);	Франція: (-0,085; 2,581).

Ці числові значення представляють собою деякі інтегральні показники, що характеризують соціально-економічний стан кожної країни у цілому.

Графічне розташування країн за головними компонентами $y^{(1)}$, $y^{(2)}$ наведено на рисунку 2. Для позначення країн у роботі використовуються двобуквені скорочення назв країн відповідно до системи ISO 3166-1 alpha-2, визначеної у ISO 3166-1, що є частиною міжнародного стандарту ISO 3166: АТ – Австрія, БЕ – Бельгія, ВГ – Болгарія, GB – Великобританія, GR – Греція, ДК – Данія, ЕЕ – Естонія, ІЕ – Ірландія,

ES – Іспанія, IT – Італія, CY – Кіпр, LV – Латвія, LT – Литва, LU – Люксембург, MT – Мальта, NL – Нідерланди, DE – Німеччина, PL – Польща, PT – Португалія, RO – Румунія, SK – Словаччина, SL – Словенія, HU – Угорщина, FL – Фінляндія, FR – Франція, HR – Хорватія, CZ – Чехія, SE – Швеція.

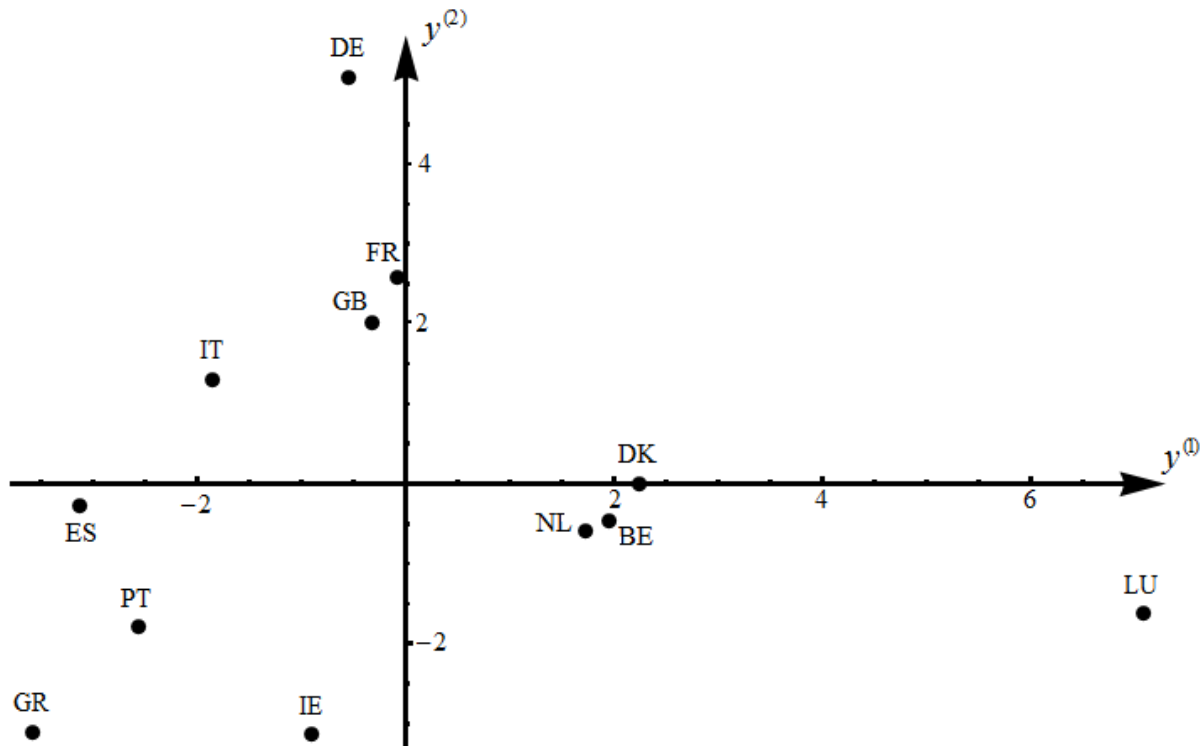


Рисунок 2 – Розташування країн-учасниць ЄС, 1994 рік

Як видно, наведені на рисунку країни Європейського Союзу можна поділити на декілька груп за їх розташуванням. Група, до якої входять Німеччина, Франція та Великобританія – це країни, що традиційно є лідерами ЄС за економічним становищем. Близькі одна до одної за розташуванням країни із стабільними економіками – Данія, Бельгія та Нідерланди. Особливості структури економіки Люксембургу (зокрема, найбільший ВВП на душу населення) не дозволяють віднести цю країну до жодної з утворених груп. Останню групу утворюють Іспанія, Греція, Португалія та Ірландія – країни, економічне становище яких з часом погіршується. Порівнюючи отримані результати з аналізом тенденцій розвитку та стану економіки наведених країн за 1994 рік можна побачити, що утворені методом головних компонент групи відповідають ситуації, що склалася в економіці Європейського Союзу у аналізованому періоді.

Оскільки розширення Європейського Союзу за рахунок включення до нього нових країн відбувалося у 1995, 2004, 2007 та 2013 роках, то розглянемо, як

змінюватиметься структура взаємного розташування країн у ті роки, що передують рокам розширення ЄС (2003 р. (рис. 4), 2006 р. (рис. 6), 2012 р. (рис. 8)), а також у роки, наступні за роками розширення (1996 р. (рис. 3), 2005 р. (рис. 5), 2008 р. (рис. 7), 2014 р. (рис. 9)).

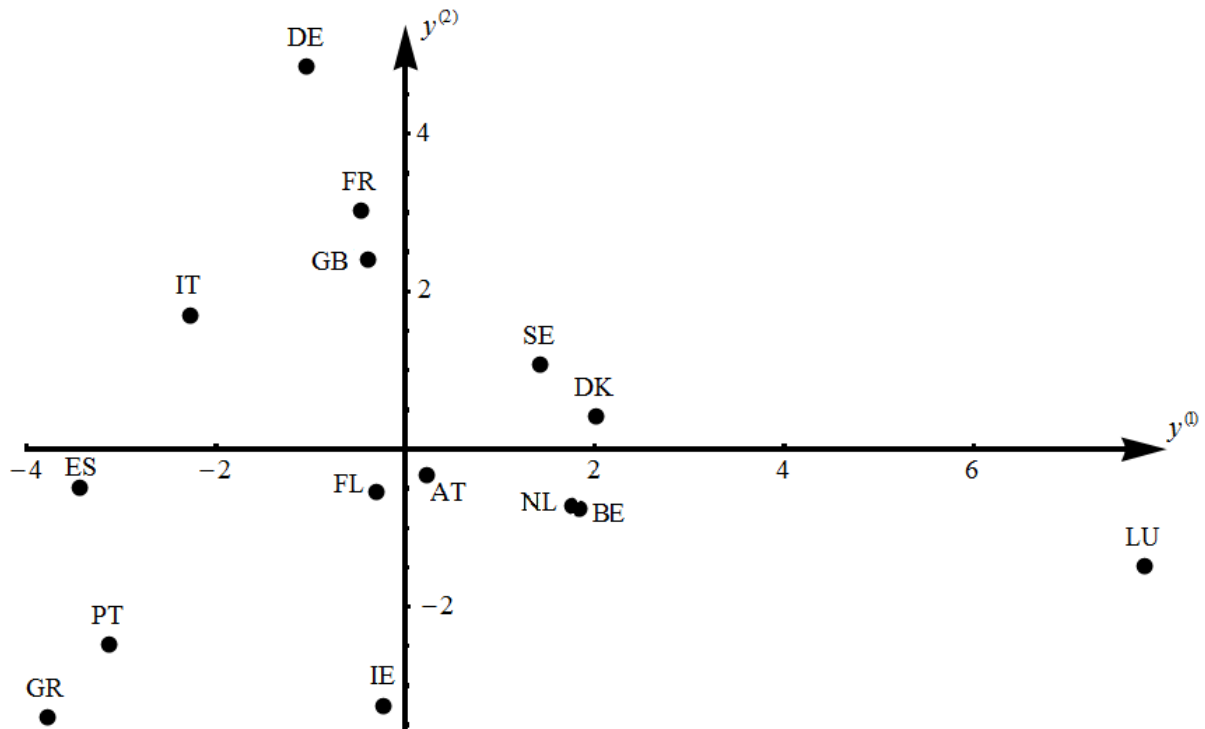


Рисунок 3 – Розташування країн-учасниць ЄС, 1996 рік

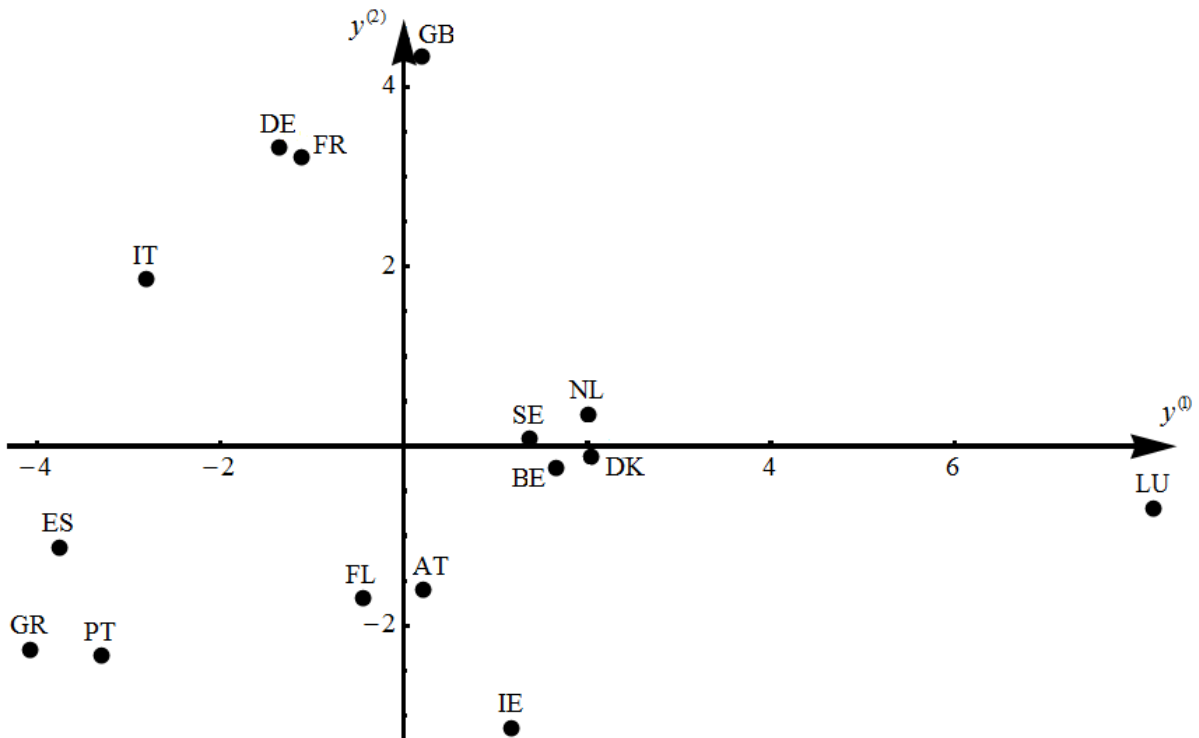


Рисунок 4 – Розташування країн-учасниць ЄС, 2003 рік

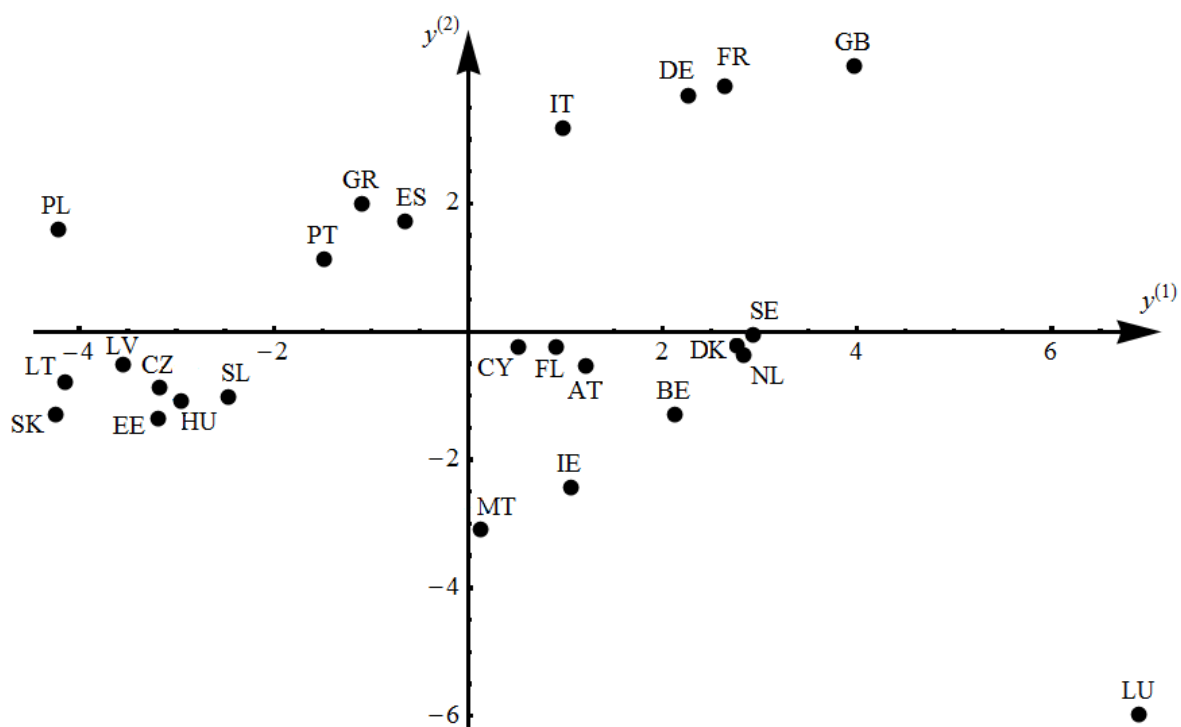


Рисунок 5 – Розташування країн-учасниць ЄС, 2005 рік

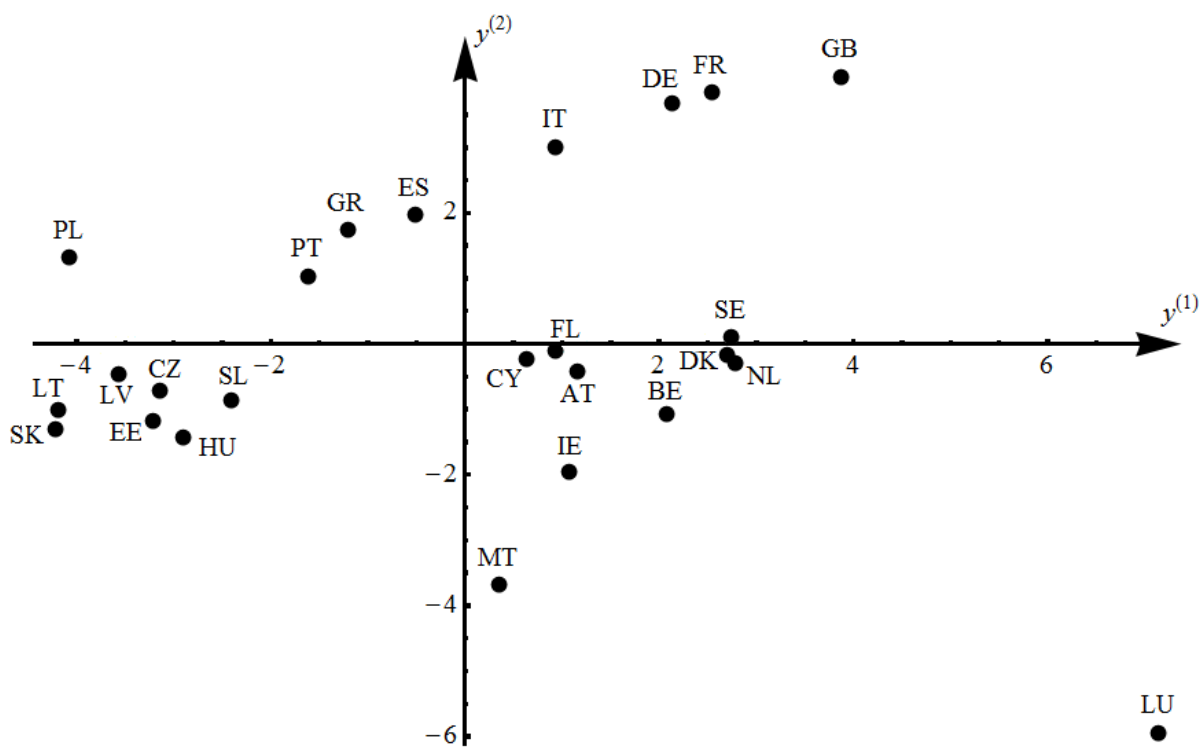


Рисунок 6 – Розташування країн-учасниць ЄС, 2006 рік

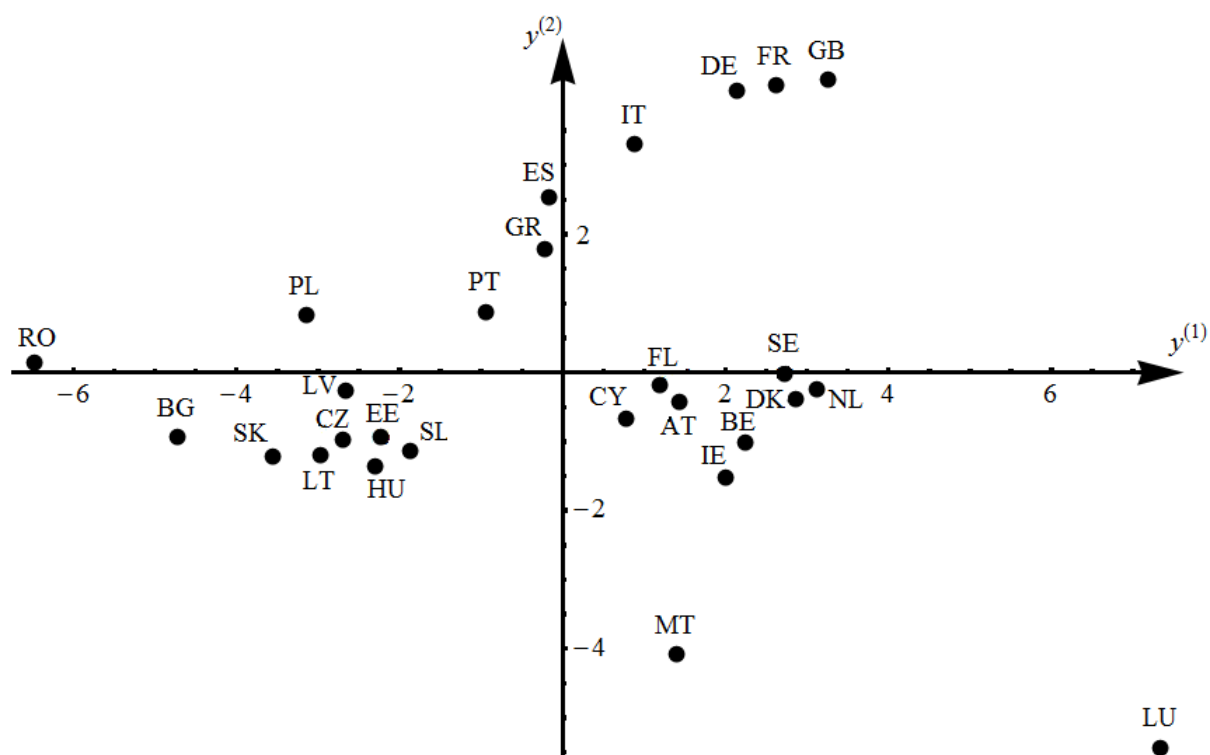


Рисунок 7 – Розташування країн-учасниць ЄС, 2008 рік

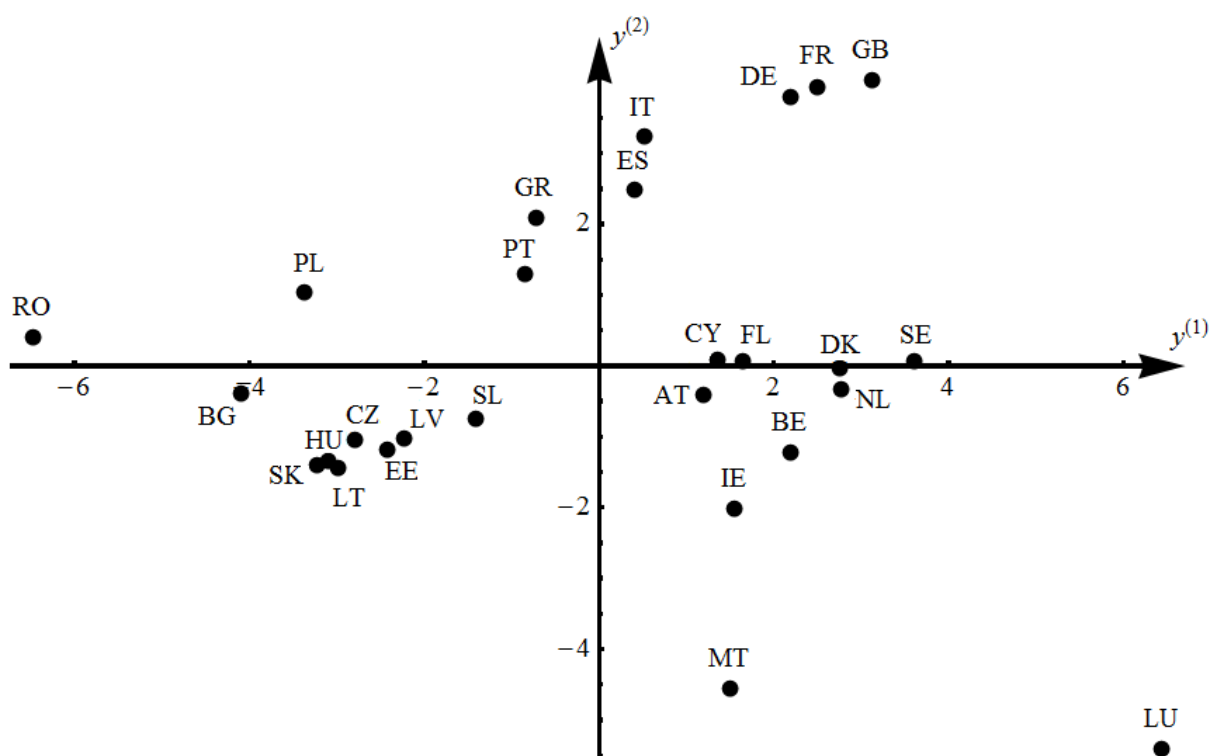


Рисунок 8 – Розташування країн-учасниць ЄС, 2012 рік

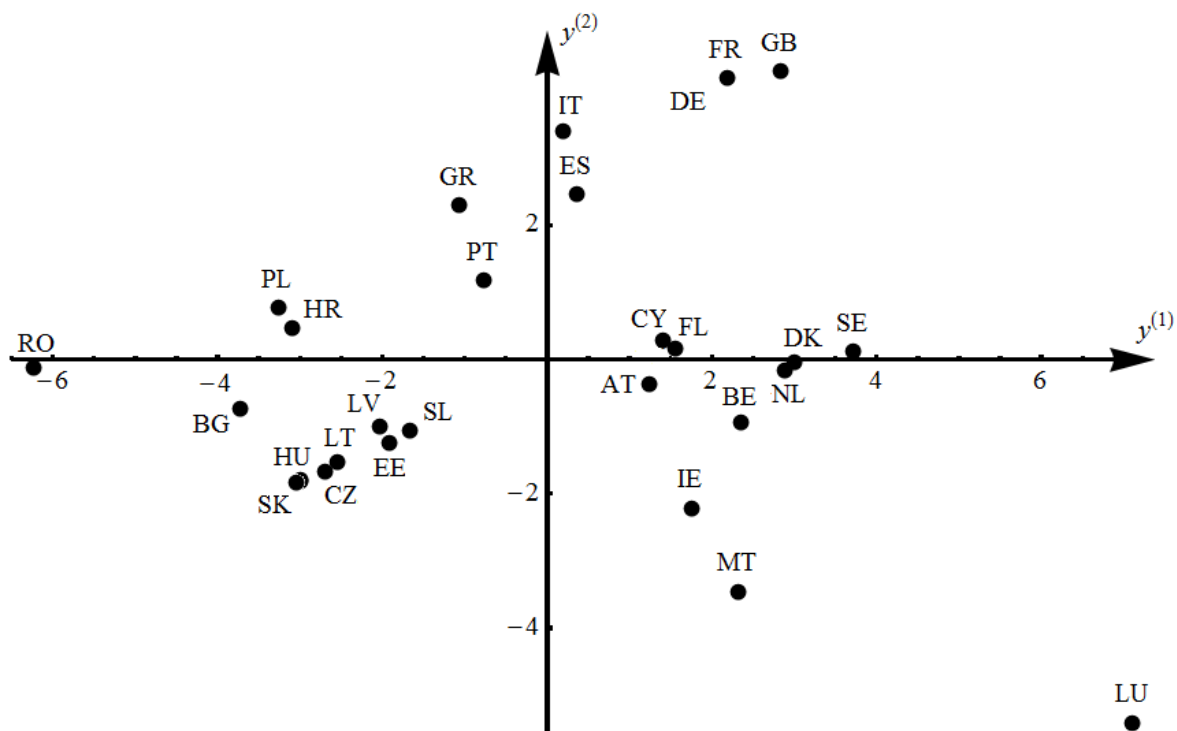


Рисунок 9 – Розташування країн-учасниць ЄС, 2014 рік

На завершення наведемо графік, побудований за допомогою методу головних компонент, що ілюструє як змінилося взаємне розташування країн-учасниць Європейського Союзу у 2016 році (рис. 10).

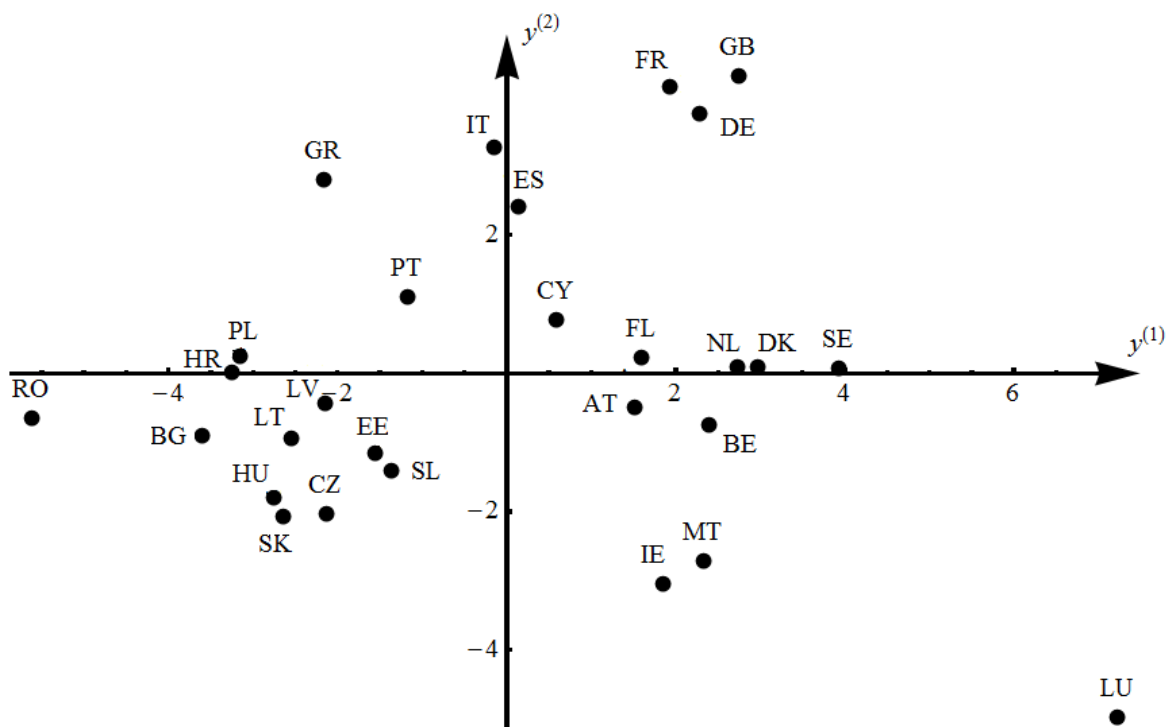


Рисунок 10 – Розташування країн-учасниць ЄС, 2016 рік

Аналіз отриманих результатів. Аналізуючи результати класифікації, отримані за допомогою методу компонентного аналізу, та аналітичну інформацію відносно стану країн-учасниць ЄС, що оприлюднюється у широкому друку [3, 5, 6, 11], можна зробити висновок про те, що компонентний аналіз вловлює загальні тенденції і дозволяє виділяти серед множини країн ті, що є схожими за соціально-економічним станом. Зокрема, на усіх графіках (рис. 3-10) простежується наступне групування країн: група країн-лідерів Європейського Союзу (Німеччина, Франція, Великобританія), група країн зі стабільною економікою (Австрія, Бельгія, Данія, Нідерланди, Фінляндія, Швеція), група країн, що починаючи з другого десятиріччя ХХІ століття знаходяться у скрутному економічному становищі (Італія, Греція, Португалія, Іспанія тощо), група посткомуністичних країн (Латвія, Литва, Болгарія, Угорщина, Естонія, Чехія, Словенія, Словаччина, Румунія, Польща, Хорватія). Також зберігається тенденція відокремленого розташування Люксембургу відносно інших груп країн.

Виходячи з цього, можна зробити висновок про те, що метод головних компонент є перспективним методом статистичного аналізу, що може дати додаткові результати під час розв'язання задачі класифікації складних об'єктів, зокрема економічної природи, що описуються великою кількістю факторів. Також доцільним є застосування до розв'язання поставленої задачі інших методів класифікації та зниження вимірності (зокрема, методів факторного, кластерного та дискримінантного аналізів) і порівняння результатів, отриманих цими методами.

Література

1. Айвазян С.А., Бежаева З.И., Староверов О.В. Классификация многомерных наблюдений. – М.: Статистика, 1974. – 240 с.
2. Андерсон Т. Введение в многомерный статистический анализ. – М.: ГИФМЛ, 1963. – 500 с.
3. Васюк Н.О. Україна – Європейський союз: сучасний стан та перспективи розвитку // Інвестиції: практика та досвід. – 2014. – № 7. – С. 148 – 153.
4. Дубров А.М., Мхитарян В.С., Трошин Л.И. Многомерные статистические методы. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 352 с.
5. Економіка Європейського Союзу та порівняльний аналіз соціально-економічних систем країн Європи / Батченко Л.В., Дмитриченко Л.І., Мойсеєнко К.Є., Ткаченко О.Г., Кулик Є.І. – Донецьк: ДонДУУ, 2008. – 315 с.

6. Економіка зарубіжних країн / С.В. Войтко, О.А. Гавриш, О.М. Згуровський, С.В. Нараєвський. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2017. – 400 с.
7. Економіка зарубіжних країн / Ю.Г. Козак, В.В. Ковалевський, С.Н. Лебедева, М.Є. Бикова, Н.С. Логвінова, О.В. Воронова – Вид. 4-е, перероб. та доп. – К: «Центр учбової літератури», 2013. – 292 с.
8. Європейський проект та Україна / А.В. Єрмолаєв, Б.О. Парахонський, Г.М. Яворська, О.О. Резнікова та ін. – К. : НІСД, 2012. – 192 с.
9. Європейський Союз у ХХІ столітті: функціонування та розвиток: монографія / В.С. Загорський, О.Я. Красівський, О.С. Киричук, П.В. Когут, О.П. Котовська; ред.: В.С. Загорський, О.Я. Красівський; Нац. акад. держ. упр. при Президенті України. – Львів: ЛРІДУ НАДУ, 2016. – 631 с.
10. Ивченко Г.И., Медведев Ю.И. Введение в математическую статистику. – М.: Изд-во ЛКИ, 2010. – 600 с.
11. Илюхина И.Б. Проблемы экономической интеграции в Европейском союзе // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. – 2015. – № 2-1. – С. 113 – 124.
12. Історія європейської інтеграції від Римської імперії до Європейського Союзу: монографія / за заг. ред. І.В. Яковюка. – К.: Ред. журн. "Право України"; Х.: Право, 2013. – 208 с.
13. Литвин В.В., Пасічник В.В., Нікольський Ю.В. Аналіз даних та знань. – Львів, «Магнолія 2006», 2015. – 276 с.
14. Прикладная статистика: Классификация и снижение размерности / С.А. Айвазян, В.М. Бухштабер, И.С. Енюков, Л.Д. Мешалкин; Под ред. С.А. Айвазяна. – М.: Финансы и статистика, 1989. – 607 с.
15. Швайка Л.А. Державне регулювання економіки. – К.: Знання, 2008. – 463 с.
16. Eurostat. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ec.europa.eu/eurostat/>
17. Official website of the European Union. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://europa.eu>.
18. The World Bank. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.worldbank.org>.

1.12 ОЦІНЮВАННЯ ВЗАЄМНОЇ ДИНАМІКИ ДОХОДНОСТІ КРИПТОВАЛЮТ

Пенцак Є.Я.

In this article the problem of parametric approximation of highly non-normal multivariate density function of cryptocurrencies returns is considered. It is shown that Pearson Type IV parametric family of distributions is quite well suited to model the fat tailed marginal distributions and copula approach could be used to estimate dynamics of cross dependency of highly volatile cryptocurrencies. The proposed estimation methodology is implemented using maximum likelihood procedure in STATA and special copula estimation tools in Matlab based on real data.

Вступ. На початку 2009 року світова фінансова спільнота вперше серйозно звернула увагу криптовалюту під назвою біткоїн (*Bitcoin*). З того часу криптовалюти перебувають під пильним наглядом авторитетних світових фінансових установ, включаючи центральні та найбільші інвестиційні банки світу [1]. Зараз у світі нараховується понад тисячу різних криптовалют, які ще називають схемами віртуальних валют VCS (*virtual currency schemes*). Поряд з ризиками їх використання, легальністю з юридичної точки зору, практично усі звіти зазначають інноваційний характер платежів та інших транзакцій між учасниками такої мережі, що можуть служити прототипом нових майбутніх фінансових платіжних систем [2]. Серед найбільш поширених криптовалют з капіталізацією понад 150 млн. \$ можна назвати наступні криптовалюти: Bitcoin, Ethereum, Ripple, Dash, Litecoin, Monero, NEM, Golem, Augur, Zcash, MaidSafeCoin, Stratis, Stellar Lumens, Gnosis, Dogecoin, Steem, PIVX, BitShares, SingularDTV, GameCredits, Siacoin та інші. Динаміка руху цін на криптовалюту тісно пов'язана з попитом на неї, що зумовлена емоційним сприйняттям учасниками ринку, звітами провідних фінансових установ, а також пропозицією, що визначається динамікою їх «добування».

Починаючи з 1 квітня 2017 року у Японії вступив в силу закон про легалізацію біткоїнів, що спричинило зростання обсягів торгів усіма криптовалютами, а також зростання їх ціни. Зростання популярності криптовалют пов'язують також з падінням фондового ринку Китаю з початку 2017 року, внаслідок чого китайські інвестори почали переводити свої кошти у всі криптовалюти. Не виключено, що криптовалюти служать платіжним інструментом для розрахунків у фінансових пірамідах, можливо, що деякі з них самі є фінансовими пірамідами.

Не вдаючись до аналізу юридичних та операційних ризиків різних

криптовалют, ми проаналізуємо динаміку їх взаємної доходності, щоб зрозуміти можливість використання теорії оптимальної диверсифікації портфеля криптовалют. Базовим припущенням використання варіаційно-коваріаційного аналізу портфеля фінансових інструментів шляхом застосування чисельних методів оптимізації задач квадратичного програмування є припущення щодо нормальності функції щільності всіх компонент портфеля, відносної стабільності їх варіаційно-коваріаційної структури, а також можливості опису розподілу доходності усіх компонент портфеля з допомогою багатовимірного нормального розподілу. Саме дослідженню взаємної поведінки доходності криптовалют з допомогою копульного підходу присвячена дана робота.

Аналіз останніх досліджень. У академічній літературі існує багато досліджень стосовно того, чи слід додавати криптовалюту до інвестиційних портфелів, до золотовалютних резервів центральних банків тощо [3]. Проте аналітичних досліджень щодо формування оптимальних інвестиційних портфелів виключно з криптовалют практично немає. Це можна пояснити тим, що експоненційне зростання усіх криптовалют почалось на початку 2017 року, а тому на даний момент ще складно оцінити закономірності динаміки зміни доходностей усіх криптовалют.

Постановка задачі. У роботі ми проаналізуємо закономірності динаміки взаємної доходності усіх криптовалют з високим рівнем капіталізації, дослідимо можливість використання класичної теорії диверсифікації щодо формування оптимального інвестиційного портфеля з цих криптовалют, а також визначимо перспективні підходи до формування їх портфеля.

Результати досліджень. Візьмемо дані цін криптовалют з 6.04.2017 до 20.05.2017. Виберемо станом на 20.05.2017 криптовалюту з найбільшим рівнем капіталізації.

Таблиця 1 – Статистичні дані криптовалюту з найбільшим рівнем капіталізації

Криптовалюта	Bitcoin	Ethereum	Ripple	Dash	Litecoin	Monero
Капіталізація, млн. дол.	32463,219	11905,340	12575, 721	723,483	1416,444	461,454

Описові характеристики криптовалют. Знайдемо спочатку значення середньої денної, тижневої та місячної доходності μ та відповідні стандартні відхилення σ доходності обраних криптовалют R_i , $i=1, \dots, N^1$, використовуючи стандартні формули:

$$\mu = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N R_i \quad (1)$$

¹ Тут $N=409$

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (R_i - \mu)^2} \quad (2)$$

Для кількісної оцінки відхилення від нормальності дослідники використовують міру асиметрії (скіс) та міру ексцесу, що визначаються як

$$\gamma_1 = \frac{m_3}{m_2^{3/2}} \quad (3)$$

$$\beta_2 = \frac{m_4}{m_2^2} \quad (4)$$

відповідно, де m_i - є центральним моментом порядку i , $i=1,2,3,4$. У наших позначеннях $m_2 = \sigma^2$. Коефіцієнт γ_1 , відомий як «стандартизований третій центральний момент», вказує на відхилення від симетрії і називається коефіцієнтом асиметрії. Коли розподіл є симетричним, то $\gamma_1 = 0$. Проте можливо отримати $\gamma_1 = 0$ і тоді, коли розподіл не є цілком симетричним. Коефіцієнт $\gamma_2 = \beta_2 - 3$ (β_2 відомий як «стандартизований четвертий центральний момент») допомагає класифікувати розподіли відносно їх поведінки у «хвостах» і називається коефіцієнтом ексцесу. Відомо, що для нормального розподілу $\beta_2 = 3$. Запишемо значення описових характеристик доходності криптовалют у вигляді Таблиць 2-4.

Таблиця 2 – Статстистичні дані криптовалюти

Описова денна характеристика доходності	Bitcoin	Ethereum	Ripple	Dash	Litecoin	Monero
Середнє значення	0,0041	0,0071	0,0129	0,0076	0,0066	0,0107
Стандартне відхилення	0,0280	0,0591	0,0954	0,0544	0,0528	0,0906
Коефіцієнт асиметрії	-0,9023	1,0995	7,1594	1,5934	3,2298	5,1495
Коефіцієнт ексцесу	7,982	5,118	79,757	6,884	25,962	47,980

Таблиця 3 –Тижневі характеристики доходності

Описова тижнева характеристика доходності	Bitcoin	Ethereum	Ripple	Dash	Litecoin	Monero
Середнє значення	0,0283	0,0522	0,1152	0,0620	0,0516	0,0737
Стандартне відхилення	0,0863	0,1903	0,4406	0,2307	0,2283	0,2449
Коефіцієнт асиметрії	-0,8455	1,3332	3,9180	3,1952	3,5122	1,8826
Коефіцієнт ексцесу	3,7550	2,3666	15,4476	13,1531	13,7799	5,0084

Таблиця 4 – Місячні характеристики доходності

Описова місячна характеристика доходності	Bitcoin	Ethereum	Ripple	Dash	Litecoin	Monero
Середнє значення	0,1040	0,2519	0,3000	0,2960	0,1801	0,6498
Стандартне відхилення	0,1575	0,5382	0,8117	0,5679	0,4192	1,8346
Коефіцієнт асиметрії	-0,2500	1,5802	2,2480	2,3719	1,9048	2,8830
Коефіцієнт ексцесу	-1,1547	2,2127	3,8514	5,2117	2,5120	6,9705

Ми бачимо з таблиць 2-4, що не тільки денні доходності криптовалют, але й тижневі і місячні демонструють значне відхилення від нормальності. Для ілюстративності побудуємо графіки непараметричних функцій щільності тижневої доходності Ripple та місячної доходності Monero і порівняємо їх графічно з відповідними функціями щільності нормального розподілу.

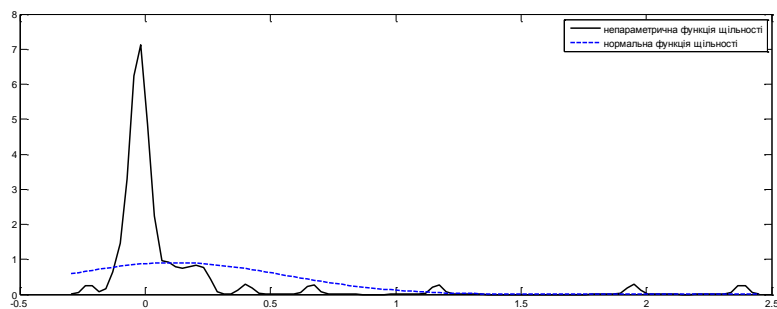


Рисунок 1 – Непараметрична і нормальна функції щільності розподілу тижневої доходності Ripple

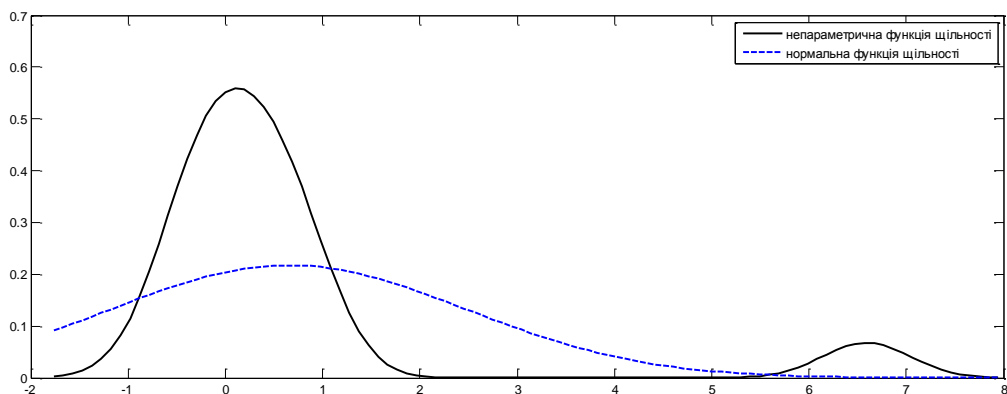


Рисунок 2 – Непараметрична і нормальна функції щільності розподілу місячної доходності Monero

Візуалізація функцій щільностей розподілів Ripple та Monero підтверджує, що розподіли відповідних доходностей є дуже далекими від нормального.

Коефіцієнти кореляції, Спірмана та Кендала. Для аналізу взаємної динаміки доходностей випадкових величин як правило використовують коефіцієнти кореляції, коефіцієнти Кендала та Спірмана.

Нехай $\psi(x, y)$ – спільна функція щільності двох випадкових змінних x та y . Граничною функцією щільності випадкової величини x та y називають, відповідно,

$$\psi_x(x) = \int \psi(x, y) dy, \quad (5)$$

$$\psi_y(y) = \int \psi(x, y) dx. \quad (6)$$

Лінійною кореляцією (або r Пірсона) двох випадкових змінних x та y називають величину

$$\rho_{xy} = \frac{\text{Cov}[x, y]}{\sqrt{V[x] \cdot V[y]}}, \quad (7)$$

де

$$\text{Cov}[x, y] = \int xy\psi(x, y)dxdy - \int x\psi_x(x)dx \cdot \int y\psi_y(y)dy \quad (8)$$

$$V[x] = \int x^2\psi_x(x)dx - \left(\int x\psi_x(x)dx \right)^2 \quad (9)$$

З концепцією лінійної кореляції є дуже тісно пов'язана ще одна міра взаємної залежності, ρ_s Спірмана, що є лінійною кореляцією кумулятивних функцій розподілу $\Psi_x(x)$ та $\Psi_y(y)$ від даних випадкових змінних. Можна показати, що

$$\rho_s = 12 \cdot \iint \Psi_x(x) \cdot \Psi_y(y) \cdot \psi(x, y) dx dy - 3 \quad (10)$$

Ще однією мірою взаємозалежності випадкових змінних є τ_k Кендала. Якщо

$$\Psi(x, y) = \int_{x=-\infty}^x \int_{y=-\infty}^y \psi(x', y') dx' dy', \quad (11)$$

то

$$\tau_K = 4 \cdot \iint \Psi(x, y) \cdot \psi(x, y) dx dy - 1. \quad (12)$$

ρ_S Спірмана та τ_K Кендала мають ту перевагу над лінійною кореляцією, що вони є інваріантними від індивідуальних перетворень змінних, та завжди є можливість побудувати спільну функцію щільності, знаючи граничні функції щільності та значення ρ_S , τ_K , відповідно.

Таблиця 5 – Матриця кореляцій криптовалют

Матриця кореляцій	Bitcoin	Ethereum	Ripple	Dash	Litecoin	Monero
Bitcoin	1,000	0,230	0,228	0,292	0,457	0,216
Ethereum	0,230	1,000	0,092	0,650	0,037	0,239
Ripple	0,228	0,092	1,000	-0,119	0,720	-0,041
Dash	0,292	0,650	-0,119	1,000	-0,012	0,183
Litecoin	0,457	0,037	0,720	-0,012	1,000	0,071
Monero	0,216	0,239	-0,041	0,183	0,071	1,000

Таблиця 6 – Коефіцієнт Спірмана криптовалют

Коефіцієнт Спірмана	Bitcoin	Ethereum	Ripple	Dash	Litecoin	Monero
Bitcoin	1,000	0,087	0,232	0,312	0,385	-0,009
Ethereum	0,087	1,000	0,468	0,450	0,096	-0,042
Ripple	0,232	0,468	1,000	-0,564	0,253	-0,200
Dash	0,312	0,450	-0,564	1,000	0,163	-0,205
Litecoin	0,385	0,096	0,253	0,163	1,000	0,090
Monero	-0,009	-0,042	-0,200	-0,205	0,090	1,000

Таблиця 7 – Коефіцієнт Кендала криптовалют

Коефіцієнт Кендала	Bitcoin	Ethereum	Ripple	Dash	Litecoin	Monero
Bitcoin	1,000	0,114	0,105	0,126	0,511	0,124
Ethereum	0,114	1,000	0,204	0,371	0,107	0,189
Ripple	0,105	0,204	1,000	-0,070	0,139	-0,205
Dash	0,126	0,371	-0,070	1,000	0,034	0,114
Litecoin	0,511	0,107	0,139	0,034	1,000	0,141
Monero	0,124	0,189	0,037	0,114	0,141	1,000

Зобразимо графічно взаємозв'язок доходності Bitcoin та Litecoin, щоб візуально побачити їх двомірний розподіл (Рис.3). З Рис.3 ми бачимо, що навіть для двох криптовалют з найбільшою мірою взаємозв'язку, їх спільний розподіл є дуже далеким від нормального. Якщо аналітик хоче дослідити поведінку портфеля криптовалют, то

він повинен вміти згенерувати їх спільний розподіл. Якщо припустити їх нормальні граничні розподіли та нормальність їх спільного розподілу, то ми отримаємо наступну скатерграму (Рис.4).

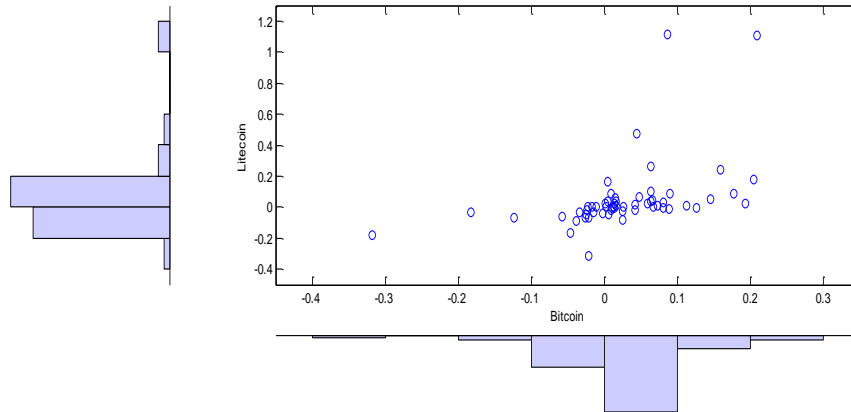


Рисунок 3 – Скатерграма місячної доходності Bitcoin та Litecoin

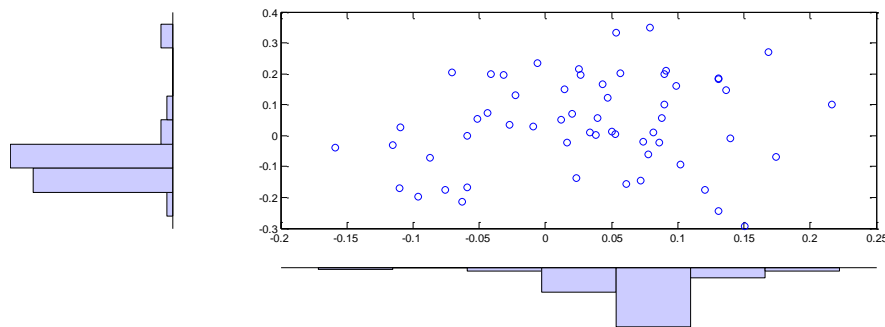


Рисунок 4 – Скатерграма згенерованої місячної доходності Bitcoin та Litecoin у припущенні їх спільного нормального розподілу

Генерування спільних розподілів доходності криптовалют з допомогою копул. У фінансовому моделюванні особливої популярності набули розподіли екстремальних значень, що враховують «товсті хвости» та асиметрію емпіричного розподілу. Однією з найбільш гнучких вважають сім'ю функцій Пірсона четвертого типу [4]. Функцію щільності розподілу Пірсона четвертого типу (PTIV) можна записати у вигляді

$$f(x; \mu_1, \alpha, \delta, \rho) = k \left[\left(\frac{x - \mu_1 - \alpha}{\delta} \right)^2 + 1 \right]^{-\frac{1}{2}(\rho+2)} \exp \left[-\frac{\alpha \rho}{\delta} \arctg \left(\frac{x - \mu_1 - \alpha}{\delta} \right) \right] \quad (13)$$

де k – нормуючий множник, а $\mu_1, \alpha, \delta, \rho$ – параметри, що потребують калібрування.

Здійснимо економетричну оцінку параметрів функції щільності у статистичному пакеті STATA для доходності Bitcoin та Litecoin. Результат калібрування запишемо у таблиці 8.

Таблиця 8 – Оцінка параметрів функції щільності для доходності Bitcoin та Litecoin

	μ_1	α	δ	ρ
Bitcoin	-33.7417	33.7438	0.0328054	-0.0004216
Litecoin	-14.70891	14.7012	0.0351829	-0.000701

Зобразимо на одному рисунку графіки функції щільності непараметричного розподілу доходності Bitcoin та Litecoin і їх апроксимацій з допомогою функції щільності Пірсона четвертого типу (Рис. 5 і Рис. 6).

Копульний підхід є стратегією моделювання, в якій спільний розподіл моделюється з допомогою граничних розподілів та копулою, функцією, що їх поєднує. Копула параметризує структуру залежності випадкових змінних, відображаючи їх взаємну поведінку. Під копулою розуміють багатовимірну функцію розподілу, одновимірні граничні розподіли якої є рівномірними на інтервалі (0,1). У відповідності до теореми Склера, кожен неперервний багатовимірний розподіл можна розкласти на одновимірні граничні розподіли та параметричну копулу, що враховує їх взаємну залежність (див. [5], с. 15).

Таким чином

$$\Psi(x, y; \theta) = C(\Psi_x(x), \Psi_y(y); \theta), \quad (14)$$

де θ – набір параметрів, що характеризує даний клас копул. Знаючи функцію розподілу, ми можемо легко визначити функцію щільності двовимірної випадкової величини

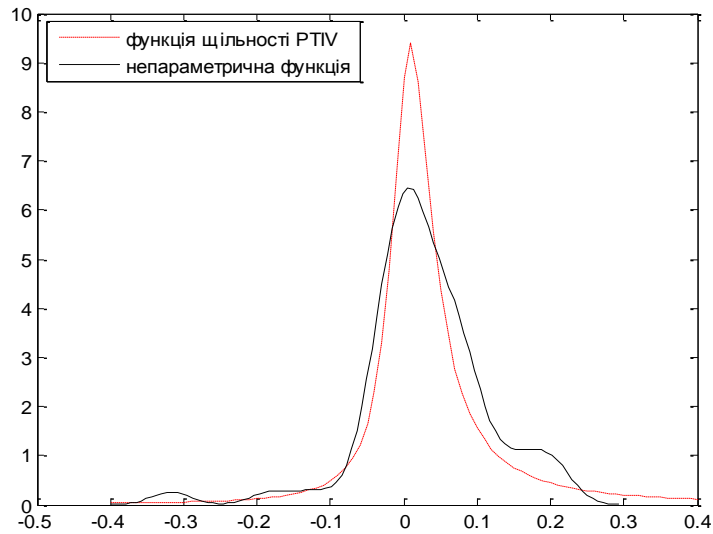


Рисунок 5 – Графічне зображення непараметричної функції щільності розподілу доходності Bitcoin та її апроксимації з допомогою функції щільності Пірсона типу IV.

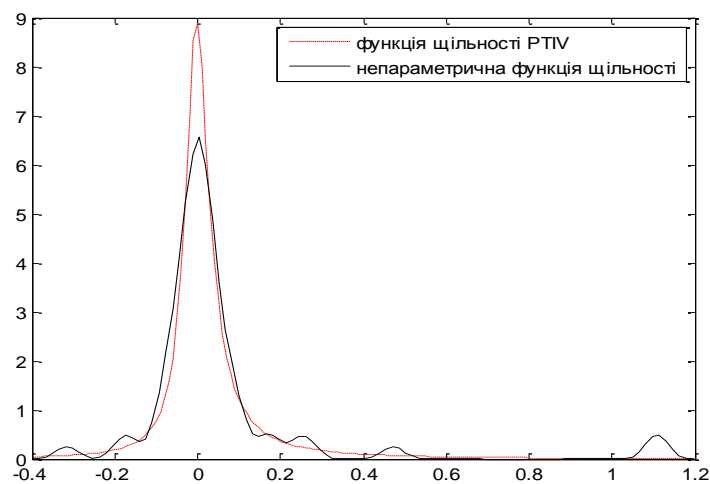


Рисунок 6 – Графічне зображення непараметричної функції щільності розподілу доходності Litecoin та її апроксимації з допомогою функції щільності Пірсона типу IV.

$$\psi(x, y; \theta) = C_{12}(\Psi_x(x), \Psi_y(y); \theta) \cdot \psi_x(x) \cdot \psi_y(y), \quad (15)$$

де $C_{12} = \frac{\partial^2 C}{\partial x \partial y}$.

Одним з найпоширеніших загальних класів копул є Архімедові копули, тобто копули, що визначаються неперервною, опуклою вниз, спадною генеруючою функцією

$$\varphi: [0, 1] \rightarrow [0, \infty) \quad (16)$$

з граничною умовою

$$\varphi(1) = 0. \quad (17)$$

До найбільш вживаних Архімедових копул відносять сім'ю копул Клейтона (*Clayton*), що визначається формулою

$$C(u, v; \theta) = (u^{-\theta} + v^{-\theta} - 1)^{-1/\theta}, \text{ де } \theta \in [-1, \infty) \setminus 0, \quad (18)$$

генеруюча функція якої

$$\varphi(t) = \frac{t^{-\theta} - 1}{\theta}. \quad (19)$$

Існує багато різних процедур для генерування спостережень (x, y) пари випадкових змінних (X, Y) зі спільною функцією розподілу Ψ . Наведемо один з алгоритмів генерування (x, y) з допомогою копули C :

- 1) згенерувати дві незалежні рівномірно розподілені на інтервалі $(0, 1)$ випадкові змінні u і t ;
- 2) знайти $v = c_u^{(-1)}(t)$, де $c_u^{(-1)}(t)$ - квазі-обернене відображення до $c_u = \frac{\partial}{\partial u} C(u, v)$;
- 3) знайти $x = \Psi_x^{(-1)}(u)$ та $y = \Psi_y^{(-1)}(v)$;
- 4) шукана пара $-(x, y)$.

Згенерувавши відповідну двовимірну вибірку, що описує взаємну доходність Bitcoin та Litecoin через копулу Клейтона, ми отримаємо зображення на Рис. 7.

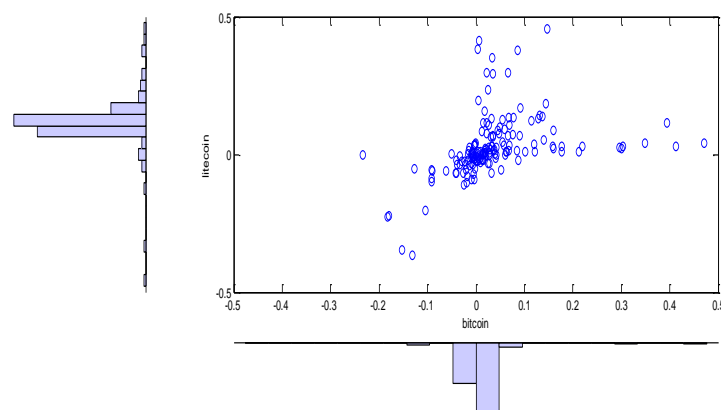


Рисунок 7. Скатерграма згенерованої місячної доходності Bitcoin та Litecoin у припущенні їх граничних розподілів Пірсона типу IV та копули Клейтона

У таблиці 9 наведемо значення параметра копули Клейтона для усіх пар криптовалют, взаємна динаміка доходності яких розглядається у даній роботі.

Таблиця 9 – Значення параметра копули Клейтона

Параметр копули Клейтона	Bitcoin	Ethereum	Ripple	Dash	Litecoin	Monero
Bitcoin		0,326	0,101	0,488	1,500	0,404
Ethereum	0,326		0,779	0,728	0,360	0,695
Ripple	0,101	0,779		0,000	0,124	0,375
Dash	0,488	0,728	0,000		0,320	0,504
Litecoin	1,500	0,360	0,124	0,320		0,347
Monero	0,404	0,695	0,375	0,504	0,347	

Для повноти опису копульної міри взаємозв'язку динаміки доходності основних криптовалют також представимо в Таблиці 10 значення відповідних параметрів для копули Гауса. Наприклад, для двовимірної гаусівської сім'ї копул

$$C(u, v, \theta) = \Phi_2(\Phi^{-1}(u), \Phi^{-1}(v)), \text{ де } \theta \in [-1, 1] \quad (20)$$

і $\Phi(\cdot)$ позначає кумулятивну функцію розподілу стандартної нормальної випадкової величини, а $\Phi_2(\cdot, \cdot; \theta)$ - кумулятивну функцію розподілу двовимірної стандартної нормальної випадкової величини з коефіцієнтом лінійної кореляції θ .

Ми бачимо, що коефіцієнти кореляції, які ми знайшли з копули Гауса суттєво відрізняються від звичайних коефіцієнтів кореляції, представлених у Таблиці 5. Для моделювання взаємної доходності кількох (більше двох) криптовалют, що входять у портфель, можна використовувати t -копули та копули Гауса.

Таблиця 10 – T -копули та копули Гауса для криптовалют

Параметр копули Гауса	Bitcoin	Ethereum	Ripple	Dash	Litecoin	Monero
Bitcoin	1,000	0,240	0,171	0,301	0,693	0,235
Ethereum	0,240	1,000	0,329	0,534	0,193	0,339
Ripple	0,171	0,329	1,000	-0,095	0,206	0,107
Dash	0,301	0,534	-0,095	1,000	0,129	0,253
Litecoin	0,693	0,193	0,206	0,129	1,000	0,239
Monero	0,235	0,339	0,107	0,253	0,239	1,000

Висновок. У роботі показано, що спільний розподіл доходності криптовалют є дуже далеким від нормального розподілу навіть для даних доходності з інтервалом в один місяць. Більше того, усі граничні розподіли, тобто доходності кожної криптовалюти зокрема не є нормально розподіленими також. Ми це показали не тільки графічно, але й з врахуванням описових характеристик доходності кожної криптовалюти (коефіцієнт асиметрії, коефіцієнт ексцесу). Проте, навіть такий далекий від нормального розподіл, допускає ефективне параметричне моделювання з допомогою функції щільності Пірсона типу IV для кожного граничного розподілу та з допомогою параметра, що описує поведінку копули Клейтона чи Гауса. У випадку ширшого портфеля криптовалют для моделювання взаємної поведінки доходності доцільно використати t-копулу або копулу Гауса.

Література

1. Virtual currency schemes – a further analysis. European Central Bank. Eurosystem. February, 2015 ([/www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemesen.pdf](http://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemesen.pdf)).
 2. Blockchain. The Trust Disrupter. August 2016 Europe/United Kingdom. (www.the-blockchain.com/docs/Credit-Suisse-Blockchain-Trust-Disrupter.pdf).
 3. Peters G., Panayi E., Chapelley A. Trends in cryptocurrencies and blockchain technologies: a monetary theory and regulation perspective The Journal of Financial Perspectives: FinTech, 2015. - p. 92-113.
 4. Holly A., Pentsak Y. Maximum likelihood estimation of the conditional mean $E(y/x)$ for skewed dependent variables in four-parameter families of distribution. Institute of Health Economics and Management (IEMS), 2004, WP, p. 1-40.
- Nelsen R.G. An introduction to copulas. Springer-Verlag, 1998. – 215 p.

1.13 СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ НА ОСНОВІ ЯКІСНИХ МЕТОДІВ У СФЕРІ НАДАННЯ ПОСЛУГ З АВТОПЕРЕВЕЗЕНЬ

Гуца О.М., Овсюченко Ю.В., Якубовська С.В.

The efficiency of economic activity is characterized by a relatively small range of indicators. But on each such indicator are influenced a whole system of factors. For a systematic approach characterized by a comprehensive assessment of the impact of diverse factors, and targeted approach to their study. Knowledge of factors of production, the ability to determine their impact on performance indicators can influences the level of indicators through the management of factors, creates a mechanism for finding reserves.

Ефективність господарської діяльності характеризується порівняно невеликим колом показників. Але на кожен такий показник впливає ціла система факторів. Для системного підходу характерна комплексна оцінка впливу різнопланових факторів, цільовий підхід до їхнього вивчення. Знання факторів виробництва, вміння визначати їхній вплив на показники ефективності дозволяють впливати на рівень показників за допомогою керування факторами, створювати механізм пошуку резервів.

При комплексному економічному аналізі поряд із загальними, або синтетичними, показниками розраховуються часткові (аналітичні) показники. Кожен показник, відображаючи певну економічну категорію, складається під впливом цілком визначених економічних і інших факторів. Фактори - це елементи, причини, що впливають на даний показник або на ряд показників. У такому розумінні економічні фактори, як і економічні категорії, відображувані показниками, носять об'єктивний характер. З погляду впливу факторів на дане явище або показник, треба розрізняти фактори першого, другого, n-го порядків. Поняття "показник" і "фактор" взаємодоповнюють одне одного, тому що практично кожен показник може розглядатися як фактор іншого показника, більш високого порядку, і навпаки.

Від об'єктивно обумовлених факторів треба відрізняти суб'єктивні шляхи впливу на показники, тобто можливі організаційно-технічні заходи, за допомогою яких можна впливати на фактори, що визначають даний показник.

Фактори в економічному аналізі можуть класифікуватися за різними ознаками. Так, фактори можуть бути загальними, тобто такими частками, що впливають на ряд показників або, частинними специфічними для даного показника. Узагальнюючий характер багатьох факторів пояснюється зв'язком і взаємною обумовленістю, що

існують між окремими показниками.

Виходячи з задач аналізу господарської діяльності, автори вважають доцільним зауважити, що важливе значення має класифікація (рис. 1), у якій фактори поділяються на внутрішні, або контрольовані підприємством (вони у свою чергу, підрозділяються на основні і неосновні), і зовнішні, малоконтрольовані або взагалі неконтрольовані [1, С.153].



Рисунок 1 - Класифікація факторів для оцінки результатів діяльності підприємства

Внутрішніми основними називаються фактори, що теоретично визначають результати роботи підприємств. Внутрішні неосновні фактори, хоча і впливають на узагальнюючі показники, але не пов'язані безпосередньо із сутністю розглянутого показника як, наприклад, порушення господарської і технологічної дисципліни. Зовнішні фактори далеко не завжди залежать від діяльності підприємств, але кількісно визначають рівень використання виробничих і фінансових ресурсів даного підприємства.

Класифікація факторів і удосконалення методики їхнього аналізу дозволяють вирішити важливу проблему - відокремити основні показники від впливу зовнішніх і побічних факторів для того, щоб показники, прийняті для оцінки ефективності діяльності підприємства, об'єктивніше відображали його досягнення.

Цінність комплексної класифікації факторів полягає в тому, що на її основі можна моделювати господарську діяльність, здійснювати комплексний пошук внутрішньогосподарських резервів з метою підвищення ефективності виробництва. Математичне моделювання факторної системи господарської діяльності здійснюється у такий спосіб: виділяються фактори як елементи системи, вивчається специфіка кожного з них, можливості обліку і кількісного виміру.

Таким чином, при удосконаленні функціонування підприємства необхідно

враховувати численні фактори, впливові яких він піддається, і які формують відмінність функціонування економічного механізму діяльності певного підприємства від решти. Сама форма функціонування такого механізму повинна мінятися згодом, відповідно до зміни взаємо-залежних факторів, що впливають на неї.

Поряд з методикою якісного аналізу факторів, що впливають на функціонування економічного механізму підприємства, необхідно використовувати кількісну оцінку таких факторів. Автори вважають, що це дозволить врахувати вплив зміни варійованих параметрів у динаміці і визначити тенденції їхніх змін у майбутньому.

Специфіка функціонування автомобільного транспорту (продукція транспортного виробництва поза транспортного процесу не існує), яка наведена в роботі [3], надає певні переваги поряд з іншими видами транспорту, що забезпечують кращі можливості для формування системи ринкових відносин. Це обумовлено тим, що сьогодні автомобільний транспорт України найбільш децентралізовано. В наслідок чого, створюються можливості для розвитку різних форм власності та реальна конкуренція.

Функціонуванням економічного механізму обумовлено, насамперед, технологією менеджменту та середовищем її реалізації. В умовах сучасності прийняття управлінських рішень керівництвом автотранспортних підприємств базується на людському потенціалі, організаційній структурі, регламенті, організаційних елементах тощо.

На автомобільному транспорті відомі, як вказано в роботі [4], дві форми організації перевезень вантажів – децентралізована і централізована. Децентралізовані перевезення виконуються різними окремими автотранспортними підприємствами малого та середнього бізнесу.

Вчені [5] наводять певні ознаки, що характеризують централізовані перевезення: перевезення вантажів виконуються з повним транспортно-експедиційним обслуговуванням, коли окреме автотранспортне підприємство загального користування власних рухомих засобів або із залученням рухомих засобів інших автотранспортних підприємств (у разі єдиного оперативного керівництва перевезеннями) забезпечує постачання вантажів від одного відправника вантажу іншим або одному отримувачу вантажу від багатьох відправників. При цьому усі перевезення на залізничні станції, порти, аеропорти виконуються автомобільним транспортом загального користування. Системою централізованих перевезень передбачається розмежування обов'язків між відправниками, отримувачами вантажів та автотранспортними підприємствами. Відправник вантажу самостійно визначає

чергу і строк кожному утримувачу. Він повинен підготовлювати та завантажувати на рухомий засіб об'єкт перевезень, утримувати у робочому стані місця завантажування, під'їзні шляхи тощо. Отримувач повинен власними силами і засобами розвантажувати, утримувати у робочому стані під'їзні шляхи та оперативно оформлювати супроводжувальні документи. Автотранспортні підприємства, що входять до централізованої системи, контролюють наявність та підготовку вантажів, розробляють разом з відправниками вантажів графіки роботи рухомих засобів, контролюють своєчасність доставки вантажів, роботу транспортного процесу, організують рух та контроль роботи рухомих засобів, правильність оформлення транспортної документації та ін.

Традиційною метою вибору способу транспортування, як визначається у роботі [2], є низька ціна на автотранспортні послуги, надійність доставки, при цьому графік вивозу розробляє постачальник вантажів. В сучасних умовах звертається увага як на вивіз, так і на ввіз вантажів; постачання відбувається, як правило, у розстрочку, графік постачання робить покупець.

В роботі [2] автор зазначає, що за останні десятиріччя розроблено кілька методів постачання, що забезпечують конкретні потреби виробництва:

- метод "Канбан". Розроблено у Японії з метою управління постачанням в умовах поточного виробництва і враховуються потреби, що визначається кінцевою операцією виробництва;

- система планування матеріальних потреб. Розглядає планування на 3 рівнях, а саме виконується програмне планування, потім – розподілення матеріалів і управління закупівлями (коли фактичне відхилення від плану передається через зворотний зв'язок на рівень планування та виникає замкнута система);

- метод "Рівно в строк". У результаті багатьох дрібних постачань стрімко скорочується накопичення;

- система запитів. Постачальники укладають типові контракти на довгий період існування потреб, а дані фактичних потреб запитуються на основі поетапного уточнення;

- метод прогнозних показників. Коли попит на невеликі партії товару формується на певному рівні, а потім конкретний об'єм постачання визначається відповідно до попиту;

- електронно-інформаційний метод. Комунікації клієнта і постачальника на основі передачі необхідних даних, коли запит надається у вигляді замовлення, а дані щодо постачання і транспортних послуг уточнюються у прямому комп'ютерному зв'язку.

Найбільш сучасні системи постачання «Рівно в строк» та «Канбан» в Україні майже не використовуються, що обумовлено відсутністю відповідного рівня розвитку менеджменту на вітчизняних підприємствах-замовниках послуг з автоперевезень, недосконаlostями у роботі митних служб, слабко розвинутою структурою ринку транспортних послуг (насамперед, незадовільним станом дорожнього покриття, перш за все магістральних напрямків, відставанням рівня автосервісних послуг за динамікою зростання об'ємів і різноманітності транспортних засобів). Фірми-перевізники, в основному, обслуговують замовників за наступними методами постачання: метод прогнозних показників, система запитів, електронно-інформаційний метод та система планування матеріальних потреб. Але, головним для обох учасників (контрагентів) процесу погодження є співпадіння власних інтересів і досягнення угоди незалежно від методів постачання.

На сьогодні, у зв'язку зі зниженням рівня державного регулювання, автотранспортні підприємства отримали можливість вільних пропозицій щодо надання послуг з автоперевезень. Конкуренція породжує комплекс вимог до: якості постачання (послуг з перевезень) вантажів; зміни ступенів важливості критеріїв щодо відбору видів постачання (транспорту, методів тощо) і підприємств, що надають такі послуги; упровадження прогресивних форм постачання (нововведень); зростання кількості постачання продукції невеликими партіями. У зв'язку з цими змінами, ґрунтуючись на закордонному та вітчизняному досвіді, відбувається формування нового погляду на транспорт і перегляду транспортної політики, як складової, тобто логістичного ланцюга, більш великої системи. Починається активне поєднання транспорту із виробництвом, що забезпечує його функціонування, перетворення його у ланку єдиної системи “производство–транспорт–распределение” [2, с. 281].

На основі розглянутого, можна відмітити, що головним для забезпечення ефективного функціонування автотранспортних підприємств необхідно звертати увагу на використання закордонного досвіду, підходів на вітчизняних автотранспортних підприємствах з питань формування організаційних структур, впровадження діючою інноваційної політики, використання наявного парку транспортних засобів, встановлення довгострокових зв'язків та взаємовідносин, використання сучасних методів постачання, зростання прибутковості перевезень тощо.

Одним із таких підходів є запровадження системи підтримки прийняття рішень (СППР) щодо підбору контрагентів (рис. 2).

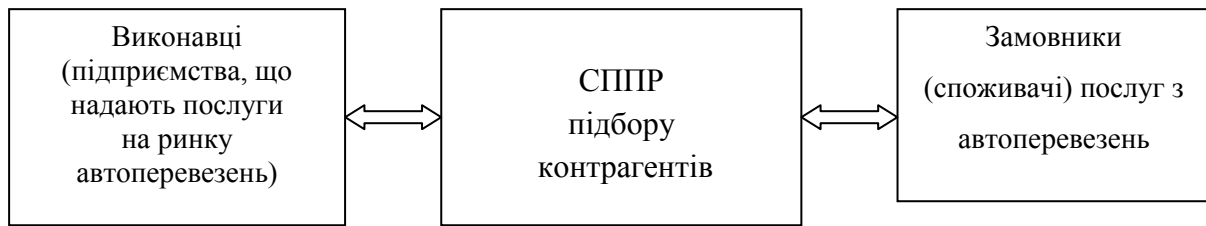


Рисунок 2 – Схема використання «on-line підтримки» вибору контрагентів на ринку автопослуг

Таким чином, у даному процесі вибору контрагентів (альтернатив) є наявність певної групи критеріїв зі своїми значеннями (від кращого до гіршого) з двох боків (автоперевізник – замовник), які наведено у табл. 1, та набору класів задля оцінки альтернатив, що зрівнюються. У даному випадку буде достатньо три класи: «Підходить» - «Умовно підходить» - «Не підходить».

Таблиця 1 – Критерії та їх значення

Критерій	Значення критерію
З боку виконавців (підприємств, що надають послуги з автоперевезень)	
Розташування об'єктів перевезень	неважливо – важливо у окремих випадках – важливо
Вид вантажу	неважливо – важливо
Термін дії договору	неважливо – важливо у окремих випадках – важливо
Метод постачання	неважливо – важливо у окремих випадках – важливо
Платоспроможність замовника	платоспроможен – під сумнівом – не платоспроможен
З боку замовників (споживачів) послуг з автоперевезень	
Терміни виконання замовлень	неважливо – важливо у окремих випадках – важливо
Конкурентна ціна за послуги	неважливо – важливо у окремих випадках – важливо
Оперативність у прийнятті рішень	неважливо – важливо у окремих випадках – важливо
Графік і метод постачання	задовольняє – частково – ні
Спроможність надання інноваційних послуг	неважливо – важливо у окремих випадках – важливо
Надійність вивозу	надійно – частково – ні

Беручи за основу наведені вище набори класів та критеріїв (наприклад, «З боку виконавців...») та використовуючи методику розробки СППР на основі якісних методів [6] можемо отримати web-додаток, можливі екранні форми якого представлені на рис. 3 та 4.

Система підтримки прийняття рішень

Введіть значення критерія:

Розташування об'єктів перевезень	неважливо	важливо у окремих	важливо
Вид вантажу	неважливо		важливо
Термін дії договору	неважливо	важливо у окремих випадках	важливо
Метод постачання	неважливо	важливо у окремих	важливо
Платоспроможність замовника	плато- спроможен	під сумнівом	не плато- спроможен

Класифікувати замовника

Рисунок 3 – Екранна форма введення значень критеріїв

Система підтримки прийняття рішень

Замовника класифіковано:

Підходить

➔

Умовно підходить

Не підходить

Перейти до класифікування нового замовника

Рисунок 4 – Екранна форма класифікації замовника

За допомогою екранної форми, зображеної на рис. 3, користувач (автопідприємство) вводить критеріальне описання замовника і отримує його класифікування та рекомендації щодо оформлення контракту (див. рис. 4).

Висновки. На сьогодні автотранспортні підприємства отримали можливість вільних пропозицій щодо надання послуг з автоперевезень. У зв'язку з цими змінами, ґрунтуючись на закордонному та вітчизняному досвіді, відбувається формування

нового погляду на транспорт і коректування транспортної політики, як складової, тобто логістичного виробничо-розподільного ланцюга, більш великої системи.

При удосконаленні функціонування механізму діяльності транспортних підприємств необхідно враховувати численні фактори, що є впливовими і які формують відмінність функціонування механізму діяльності певного підприємства від решти, а, також, втілювати новітні інноваційні технології, які сприяють більш стійкому позиціонуванню автотранспортних підприємств на ринку послуг з перевезень.

Література

1. Смолкин А. М. Менеджмент: основы организации: учебник [Текст] / А.М. Смолкин. – М.: ИНФРА-М, 1999. – 284 с.
2. Логистика [Текст] : учеб. пособие / под ред. Б. А. Аникина. – М.: ИНФРА-М, 1997. – 327с.
3. Дмитриев И. А. Экономика предприятий автомобильного транспорта: учебное пособие [Текст] / И. А. Дмитриев, О. М. Жарова. – Х.: ХНАДУ, 2004. – 184 с.
4. Организация, планирование и управление автотранспортными предприятиями: учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности “Экономика и организация автомобильного транспорта” [Текст] / Н. Ф. Билибина, М. П. Улицкий, Л. Б. Миротин и др.; под ред. Л. А. Бронштейна, К. А. Савченко-Бельского, – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1986. – 360с.: ил.
5. Организация и планирование грузовых автомобильных перевозок [Текст] : учеб. пособие для спец. «Организация управления на автомобильном транспорте» / Л. А. Александров, А. И. Малышев, А. П. Кожин, Е. П. Володин и др.; под ред. Л.А. Александрова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1986. – 336 с.: ил.
6. Системы поддержки принятия решений в управлении проектами, основанные на качественных методах [Текст] / О.Н. Гуца, Д.Б. Ельчанинов, А.П. Порван, С.В. Якубовская // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Системний аналіз, управління та інформаційні технології. – Х. : НТУ «ХПІ», 2017. – № 3 (1225). – С. 82–88. – Бібліогр.: 17 назв. – ISSN 2311-4738. doi: 10.20998/2413-3000.2017.1225.15

1.14 МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ ЗІ ЗВЕДЕННЯ ВІЙСЬКОВИХ І СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ СПОРУД З УРАХУВАННЯМ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ

Менейлюк О.І., Нікіфоров О.Л.

The article is devoted to the analysis of organizational models of military and specialized structures construction enterprises. The organizational model of business processes, the multidimensional organizational model of such enterprises have been developed and analyzed. The possibilities of development a computer model of the operating activity of the enterprises under consideration, of organizational and technological solutions optimization with its help are substantiated. For the first time, the special factors of the management structure and management methods of the construction enterprise are singled out, their interactions are described.

Постановка проблеми. У зв'язку з проведенням антитерористичної операції в Україні у 2014-2017 рр., суттєво збільшився обсяг та значення будівництва військових та спеціалізованих споруд, що у 2017 році досяг 0,161 % державного бюджету. Специфічні умови реалізації проектів зі зведення військових і спеціалізованих споруд вимагають відповідного перетворення організаційних структур управління спеціалізованими підприємствами. Таке перетворення дозволить підвищити технічну та економічну ефективність методів управління такими підприємствами. Тому дослідження організаційних структур управління підприємствами зі зведення військових і спеціалізованих споруд є актуальним завданням.

Мета роботи – обґрунтувати взаємозв'язок організаційно-технологічних рішень зведення військових і спеціалізованих споруд при управлінні підприємством в цілому і управлінні зведенням окремих об'єктів і представити його у вигляді багатовимірної організаційної структури.

Завдання роботи:

- Розробити трьохетапну схему послідовної розробки моделей операційної діяльності підприємства зі зведення військових і спеціалізованих споруд.
- Проаналізувати організаційну структуру бізнес-процесів підприємства, що розглядається.
- Розробити багатовимірну організаційну структуру, що моделює взаємозв'язок

організаційно-технологічних рішень зведення військових і спеціалізованих споруд при управлінні підприємством в цілому і управлінні зведенням окремих об'єктів.

– Довести можливість чисельної оптимізації даного підприємства шляхом розробки комп'ютерної моделі його операційної діяльності в графоаналітичному вигляді.

Аналіз літератури. Згідно Закону України «Про державний бюджет України на 2017 рік» [5], заплановані видатки військові та оборонні у розмірі 127,357 млрд. грн. 1,191 млрд. грн. (або 0,161 % державного бюджету) з цих коштів спрямовані на потреби військового будівництва. Особливості робіт, що виконуються при зведенні військових та спеціалізованих споруд [11, 13], а також спеціальні умови здійснення такої діяльності [1, 3], обумовлюють специфіку операційної діяльності спеціалізованих будівельних організацій. Авторами було обґрунтовано [8], що завдання оптимізації організаційно-технологічних рішень зведення територіально розрізнених спеціалізованих споруд при управлінні підприємством в цілому і управлінні зведенням окремих об'єктів можна вирішити шляхом розробки методів удосконалення організаційних структур управління розглянутими підприємствами.

Для вдосконалення будівельної діяльності доцільно використовувати моделювання [15]. Найбільш ефективна для моделювання операційної діяльності підприємства є побудова аналітичної, детермінованої, оптимізаційної, імітаційної, прикладної, статичної, кореляційно-регресійної, мережевої моделі [6, 15].

Чисельному моделюванню та оптимізації організаційно-технологічних рішень будівництва та реконструкції присвячені наступні роботи [7, 9, 14]. У них доведено, що запорукою ефективності прийнятих рішень є обґрунтованість комп'ютерної моделі - об'єкта оптимізації.

У фундаментальних роботах з організації будівельного виробництва обґрунтовано, що існує взаємозв'язок між процесами управління будівельною організацією і будівельним проектом [4, 10]. Також запропоновано [12], що операційну діяльність будівельних підприємств можливо моделювати за допомогою багатовимірних організаційних структур. Автори висунули гіпотезу [8], що взаємозв'язок організаційно-технологічних рішень при управлінні будівельним підприємством в цілому і окремими об'єктами можливо представляти у вигляді багатовимірних моделей.

Відповідно до поширеного підходу [2], системність і простоту при моделюванні діяльності підприємств забезпечує поетапна послідовна розробка концептуальної, логічної та фізичної моделей. При цьому на кожному етапі такі моделі уточнюються,

деталізуються, фокусуються на найбільш важливих в рамках того або іншого дослідження факторах і взаємозв'язках.

Використані скорочення. Використані скорочення представлені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Використані скорочення

Скор.	Визначення	Скор.	Визначення
БП	– будівельна продукція	СРП	– структура робіт проекту
ВБО	– відділи будівельної організації	УБО	– управління будівельною організацією
Р	– ресурси для виробництва будівельної продукції	УБП	– управління будівельними проектами
І	– інвестор	З	– замовник
ГП	– генеральний проектувальник	КО	– контролюючі організації
П	– постачальники	ЮЧ	– юридичні чинники
РЧ	– ринкові чинники	ПЧ	– політичні чинники
ІЧ	– інформаційні фактори	ПрЧ	– природні фактори
ЕЧ	– економічні чинники	СЧ	– соціальні фактори
X_1	– середня трудомісткість комплексу проектів	X_3	– належність ресурсів, що використовуються
X_2	– середня відстань перебазування	X_4	– індустріальність рішень, що застосовуються
$\{Y_{\text{техн.}}\}$	– показники технічної ефективності	$\{Y_{\text{екол.}}\}$	– показники екологічної ефективності
$\{Y_{\text{екон.}}\}$	– показники економічної ефективності	$\{Y_{\text{соц.}}\}$	– показники соціальної ефективності
Y_1	– змінення повних виробничих витрат	Y_{3-i}	– собівартість виробництва одиниці будівельної продукції
Y_2	– співвідношення прямих та загальновиробничих витрат		

Основна частина. На рис. 1 показана триетапна блок-схема розробки моделей операційної діяльності підприємства зі зведення військових і спеціалізованих споруд.

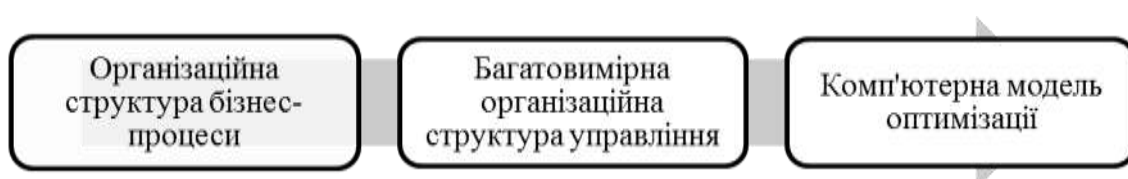


Рисунок 1 – Блок-схема поетапної розробки моделей операційної діяльності підприємства зі зведення військових і спеціалізованих споруд

При аналізі інформаційних джерел виявлена доцільність в поетапному моделюванні операційної діяльності підприємства. При цьому кожний наступний етап є продовженням попереднього, доповнює і уточнює його, можуть бути видалені несуттєві деталі. Розкриємо основні етапи розробленої схеми (рис. 1):

- Організаційна структура бізнес-процесів – представляє собою етап концептуального моделювання, на якому визначаються основні фактори операційної діяльності підприємства, що розглядається, і взаємозв'язки між ними. На цьому етапі слід структурувати сукупність факторів, що досліджується, і виділити специфічні для військових і спеціалізованих споруд чинники.

- Багатовимірна організаційна структура управління – етап логічного моделювання, на якому описується операційна діяльність підприємства, що аналізується, представляється основний бізнес-процес, завдяки якому підприємство створює продукцію. У даній роботі на цьому етапі обґрунтовується взаємозв'язок організаційно-технологічних рішень зведення військових і спеціалізованих споруд при управлінні підприємством в цілому і управлінні зведенням окремих об'єктів. Також описуються основні змінні фактори і показники будівельної продукції, що досліджуються.

- Комп'ютерна модель оптимізації – являє собою етап фізичного моделювання, на якому формалізується операційна діяльність підприємства, що аналізується, і обґрунтовується можливість оптимізації такої діяльності за допомогою комп'ютерної моделі.

Організаційна структура бізнес-процесів підприємства зі зведення військових і спеціалізованих споруд представлена на рис. 2.

У структурі чинники згруповані за трима областями: зовнішні фактори, фактори безпосереднього оточення і внутрішні фактори підприємства. У представленій структурі (рис 2) внутрішні фактори можна розділити на дві категорії: фактори структури управління і фактори методів управління. До першої категорії відносяться «відділи будівельної організації» і «ресурси для виробництва будівельної продукції»; до другої - «управління будівельною організацією» і «управління будівельними проектами». Виділення факторів у дві категорії обумовлено наступним. Широко розповсюджена виробнича структура будівельних підприємств практично не змінюється в залежності від типу будівельної організації (що зводить об'єкти промислового і цивільного призначення) і від специфіки прийнятих стратегічних рішень при управлінні підприємством. Структура ресурсів, що використовуються при виробництві будівельної продукції (трудові, матеріальні, технічні, інтелектуальні, фінансові, а також технології), не

пов'язана з організаційно-технологічними рішеннями, що застосовуються на окремих об'єктах. При цьому фактори структури хоч і можуть впливати на фактори методів управління, але цей вплив набагато менше, ніж вплив методів управління на структуру. Це дозволяє розглядати чинники структури як підсистеми факторів методів управління. Таким чином, обидві категорії мають свою специфіку, хоч і пов'язані між собою.

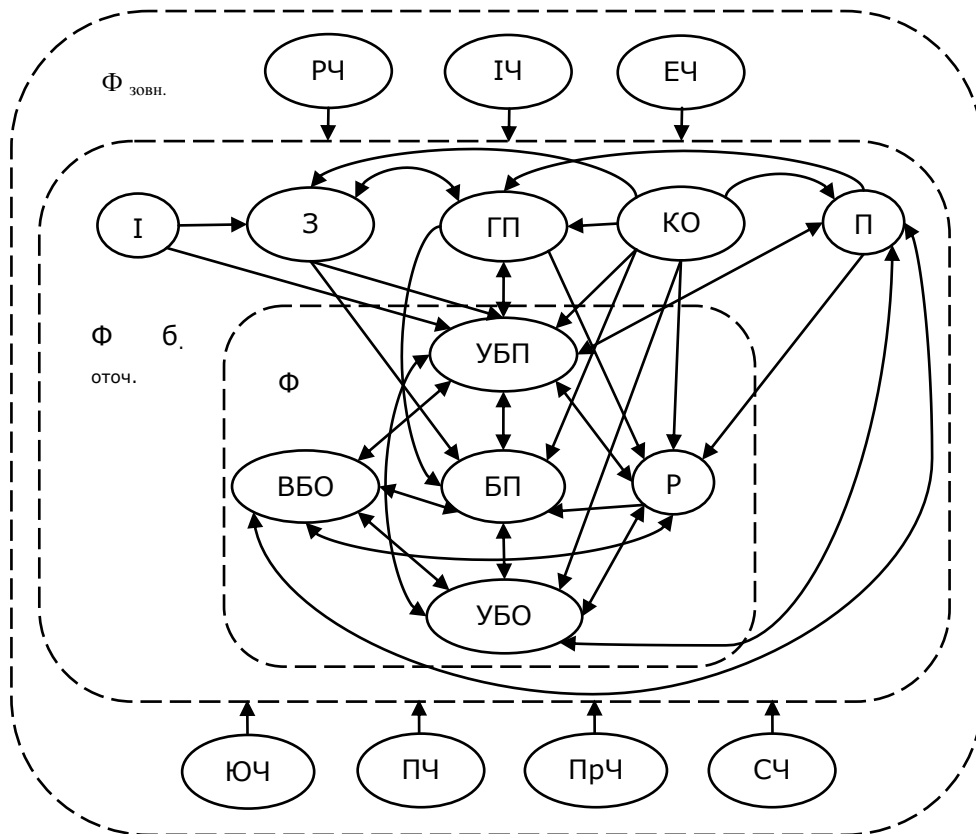


Рисунок 2 – Організаційна структура бізнес-процесів підприємства зі зведення військових і спеціалізованих споруд

Новизна структури, що пропонується, полягає в наступному:

- вперше виділені такі фактори внутрішнього середовища будівельного підприємства, як «управління будівельною організацією» і «управління будівельними проектами», а також описаний взаємозв'язок між ними;
- вперше виділені відмінності факторів структури та методів управління будівельним виробництвом (фактори «управління будівельною організацією» і «відділи будівельної організації», «управління будівельними проектами» і «ресурси для виробництва будівельної продукції») на прикладі підприємства зі зведення військових і спеціалізованих споруд;
- вперше виділені специфічні аспекти факторів внутрішнього і зовнішнього

середовища підприємства, пов'язані з бізнес-процесами з будівництва та реконструкції військових і спеціалізованих споруд.

Раніше дослідники обґрунтовували взаємозв'язок між управлінням будівельно-монтажною організацією в цілому і зведенням окремих будівельних об'єктів. В одних з розглянутих робіт цей взаємозв'язок встановлювався як односторонній вплив організаційно-технологічної надійності будівельного проекту на піки інтенсивності управління в рамках підприємства. В інших – як вплив ринкових умов реалізації будівельних проектів на формування оптимального портфеля замовлень будівельно-монтажної організації. При цьому очевидна зміна організаційно-технологічних рішень при управлінні підприємством за зміни таких рішень на окремих об'єктах будівництва, і навпаки. Наприклад, орієнтація підприємства на реалізацію проектів певного профілю призводить до необхідності створення відповідної матеріально-технічної бази. Це, в свою чергу, накладає обмеження на можливі технологічні рішення. Також, вибір певної організаційної і технологічної схеми обумовлює необхідність в адаптації засобів і методів управління підприємством, а також може вимагати зміни структури компанії. Це обумовлює необхідність виділення факторів при прийнятті організаційно-технологічних рішень на рівні підприємства і окремих об'єктів і пошук взаємозв'язку між ними і характеристиками будівельної продукції.

У загальному вигляді рис. 2 можна описати за допомогою наступних рівнянь (форм. 1-2):

$$\begin{cases} \Phi_{\text{зовн.}} \in \{РЧ, ІЧ, ЕЧ, ЮЧ, ПЧ, ПрЧ, СЧ\} \\ \Phi_{\text{б.оточ.}} \in \{І, З, ГП, КО, П\} \\ \Phi_{\text{внут.}} \in \{УБО, УБП, ВБО, Р, БП\} \end{cases}, \quad (1)$$

$$\begin{cases} (\Phi_{\text{б.оточ.}} \cup \Phi_{\text{внут.}}) = f(\Phi_{\text{зовн.}}) \\ ((\Phi_{\text{б.оточ.}} = f(\Phi_{\text{внут.}})) \wedge (\Phi_{\text{внут.}} = f(\Phi_{\text{б.оточ.}}))) \end{cases} \quad (2)$$

При аналізі зовнішніх чинників підприємства зі зведення військових та спеціалізованих споруд можна виділити наступне (форм.3-6):

$$РЧ \cap ПрЧ = \Phi_{\text{тер.}}, \quad (3)$$

$$РЧ \ni \Phi_{\text{масшт.}}, \quad (4)$$

$$ІЧ \ni \Phi_{\text{техн.}}, \quad (5)$$

$$СЧ \ni \Phi_{\text{підр.}} \quad (6)$$

Вплив факторів безпосереднього оточення на внутрішні чинники підприємства зі зведення військових та спеціалізованих споруд не відрізняється від впливу на внутрішні фактори традиційних будівельно-монтажних організацій. Однак вплив специфічних зовнішніх чинників в деякій мірі змінює зазначені взаємодії (форм.7):

$$\Pi = \begin{cases} f(\Phi_{\text{тер.}}) \\ f(\Phi_{\text{масшт.}}) \\ f(\Phi_{\text{підр.}}) \end{cases} \quad (7)$$

Інші фактори безпосереднього оточення можна відкинути з розгляду. Таким чином, організаційна структура бізнес-процесів підприємства зі зведення військових та спеціалізованих споруд, що досліджується, матиме наступний вигляд (рис. 3).

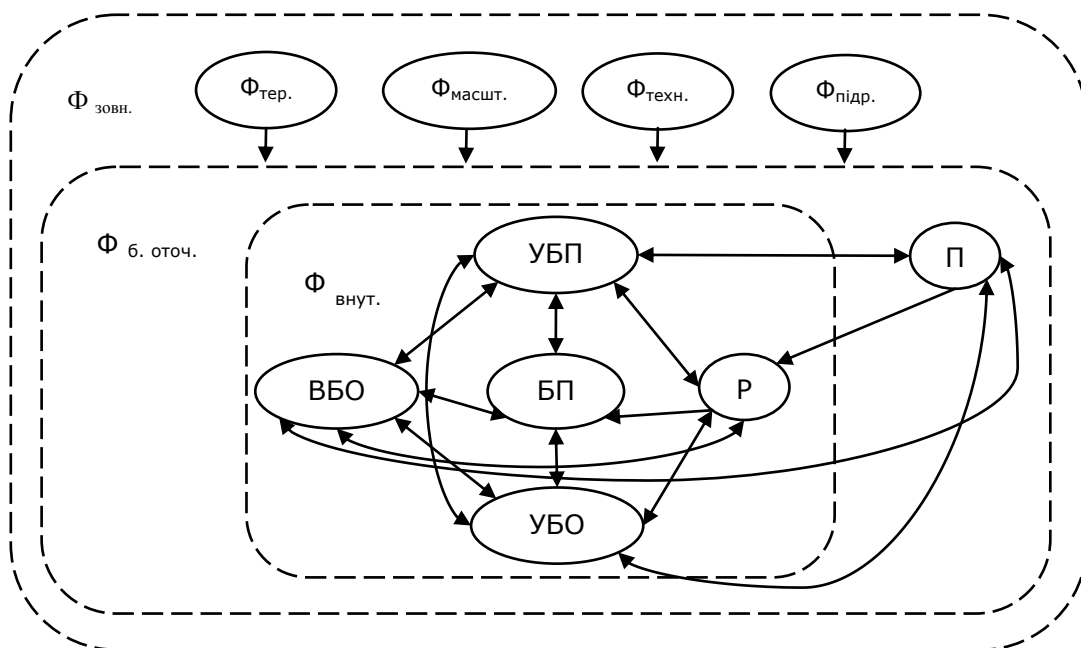


Рисунок 3 – Організаційна структура бізнес-процеси підприємство зі зведення військових та спеціалізованих споруд, що досліджуються

Вплив зовнішніх факторів, що досліджуються, на внутрішні чинники підприємств, що розглядаються, описується наступною системою рівнянь (форм.8):

$$\left\{ \begin{array}{l} (УБП = f(\Phi_{\text{масшт.}})) \cap (УБО = f(\Phi_{\text{масшт.}})) = X_1 \\ (УБП = f(\Phi_{\text{тер.}})) \cap (УБО = f(\Phi_{\text{тер.}})) = X_2 \\ (УБП = f(\Phi_{\text{підпр.}})) \cap (УБО = f(\Phi_{\text{підпр.}})) \cap (Р = f(\Phi_{\text{підпр.}})) = X_3 \\ (УБП = f(\Phi_{\text{техн.}})) \cap (УБО = f(\Phi_{\text{техн.}})) \cap (Р = f(\Phi_{\text{техн.}})) = X_4 \end{array} \right. \quad (8)$$

Взаємозв'язки між внутрішніми факторами підприємства зі зведення військових та спеціалізованих споруд можна описати за допомогою наступної системи рівнянь (форм. 9):

$$\left\{ \begin{array}{l} (УБО \in \{X_1, X_2\}) \cup (УБП \in \{X_3, X_4\}) \\ \text{СРП} = f(УБП \subset Р) \\ УБО \subset ВБО \end{array} \right. \quad (9)$$

Будівельну продукцію можна описати як сукупність показників, які пред'являються до неї. Предметом досліджень є організаційно-технологічні рішення зведення військових і спеціалізованих споруд при управлінні різними проектами і підприємством в цілому. Таким чином, обрані показники повинні демонструвати ефективність операційної діяльності на рівні окремих проектів і їх сукупності. Можна записати (форм.10):

$$БП \subseteq \{ \{Y_{\text{техн.}}\}, \{Y_{\text{екоп.}}\}, \{Y_{\text{е}}\}, \{Y_{\text{соц.}}\} \}. \quad (10)$$

Витрати на проект, сукупність проектів або витрати за статтями найбільш повно відображають ефективність управління проектами і підприємством в цілому при прийнятті організаційно-технологічних рішень. Специфіка проектів зведення військових і спеціалізованих споруд полягає в тому, що в структурі витрат переважають загальновиробничі витрати, витрати на заробітну плату і експлуатацію машин і механізмів. Крім того, розглянута область будівельного виробництва характеризується створенням різних видів будівельної продукції. У зв'язку з цим запропоновано виділити наступні показники:

– Змінення повних виробничих витрат (Y_1) – відсоткова зміна повних виробничих витрат в залежності від впливу організаційно-технологічні чинників. Повні виробничі витрати є сумою прямих і загальновиробничих витрат.

– Співвідношення прямих і загальновиробничих витрат (Y_2) – відсоткове відношення суми загальновиробничих до суми прямих витрат на комплекс проектів.

– Собівартість одиниці будівельної продукції (Y_{3-i}) – прямі витрати, необхідні для виробництва одиниці будівельної продукції підприємства. Таким чином, для цього дослідження можна записати (11 форм.) Таким чином, можна записати (форм. 11):

$$СП \subseteq \{Y_1, Y_2, Y_{3-i}\}. \quad (11)$$

У таблиці 2 проаналізовані чинники, які змінюють структуру операційної діяльності підприємства зі зведення військових і спеціалізованих споруд. Фактори X_1 і X_2 відносяться до методів управління підприємством в цілому, X_3 і X_4 - методів управління окремими проектами.

Таблиця 2 – Фактори, що варіюються

Найменування фактора	Суть, визначення фактора	Характеристика варіювання
X_1 - середня трудомісткість комплексу проектів	Моделює напрямок діяльності компанії: орієнтацію на виконання великих, середніх або дрібних проектів.	Середнє арифметичне трудомісткості будівельно-монтажних робіт проектів комплексу, що розглядається, тис. чол.-год..
X_2 – середня відстань перебазування	Моделює спрямованість компанії на реалізацію проектів: у значній, незначній і середній мірі віддалених один від одного.	Середнє арифметичне відстаней перебазування ресурсів між будь-якими двома проектами з розглянутого комплексу, км.
X_3 – належність ресурсів, що використовуються	Моделює орієнтацію компанії на ви-користання власних або підрядних ре-сурсів. Використовується для трудо-вих ресурсів, машин і механізмів.	Відсоткове співвідношення використання власних ресурсів до загального обсягу ресурсів.
X_4 – індустріальність рішень, що застосовуються	Змінення трудомісткості робіт при ви-користанні індустріальних методів бу-дівництва: використання перед заготов-лених матеріалів або конструкцій, вико-ристання методів потокового вироб-ництва робіт, ступінь механізації.	Відсоткове співвідношення використання індустріальних методів у загальному обсязі робіт.

Розглянуті фактори, що варіюються, і показники, а також внутрішні фактори можна представити у вигляді багатовимірної організаційної структури управління

підприємством зі зведення військових і спеціалізованих споруд (рис. 4). Новизна даної структури полягає в наступному:

- вперше виділені та формалізовані фактори структури і методів управління будівельними підприємствами в рамках багатовимірної структури;
- вперше створена багатовимірна структура управління будівельною організацією, яка відображає процес створення будівельної продукції;
- вперше розроблена багатовимірна структура управління будівельною організацією, яка відображає двосторонні причинно-наслідкові зв'язки між управлінням будівельно-монтажною організацією і управлінням зведенням окремих об'єктів будівництва, що полягає в організаційно-технологічному та управлінському впливі як організації на об'єкті будівництва, так і навпаки.

Багатовимірна структура, представлена на рис. 4, дозволяє згрупувати проекти, що виконуються організацією, в залежності від їх масштабу (X_1) і територіальної розрізненості (X_2). Це дає можливість аналізувати організаційно-технологічні взаємозв'язки між подібними проектами. В рамках окремих проектів можливі різні організаційно-технологічні рішення (X_3 , X_4). Модель показує, що між структурою організації (ВБО) і методами керівництва нею (УБО) існує зв'язок, також як і між структурою (СБП) і методами управління (УБП) окремими проектами.

Відзначимо, що ресурси (Р: трудові, матеріальні, технічні, інтелектуальні, фінансові, а також технології), що використовуються при створенні будівельної продукції, можна впорядкувати за допомогою структури робіт проекту (СРП). Як видно з рисунка, розроблена багатовимірна структура управління представляє собою інструмент перетворення зовнішніх ресурсів, що надаються постачальниками, в будівельну продукцію.

Основою всієї інформації про операційну діяльність будівельно-монтажної організації є ті ресурси, які необхідні для реалізації такої діяльності. Структура ресурсів, що використовуються при створенні продукції підприємства зі зведення військових і спеціалізованих споруд, а також відомості про значення їх витрат в натуральному і грошовому вимірі дозволяють створити достовірну комп'ютерну модель операційної діяльності (рис. 5). Така модель легко може бути створена за допомогою програм для керування проектами. Варіювання найбільш істотними факторами і дослідження зміни обраних показників дозволить чисельно оптимізувати структуру підприємства із будівництвом військових і спеціалізованих споруд.

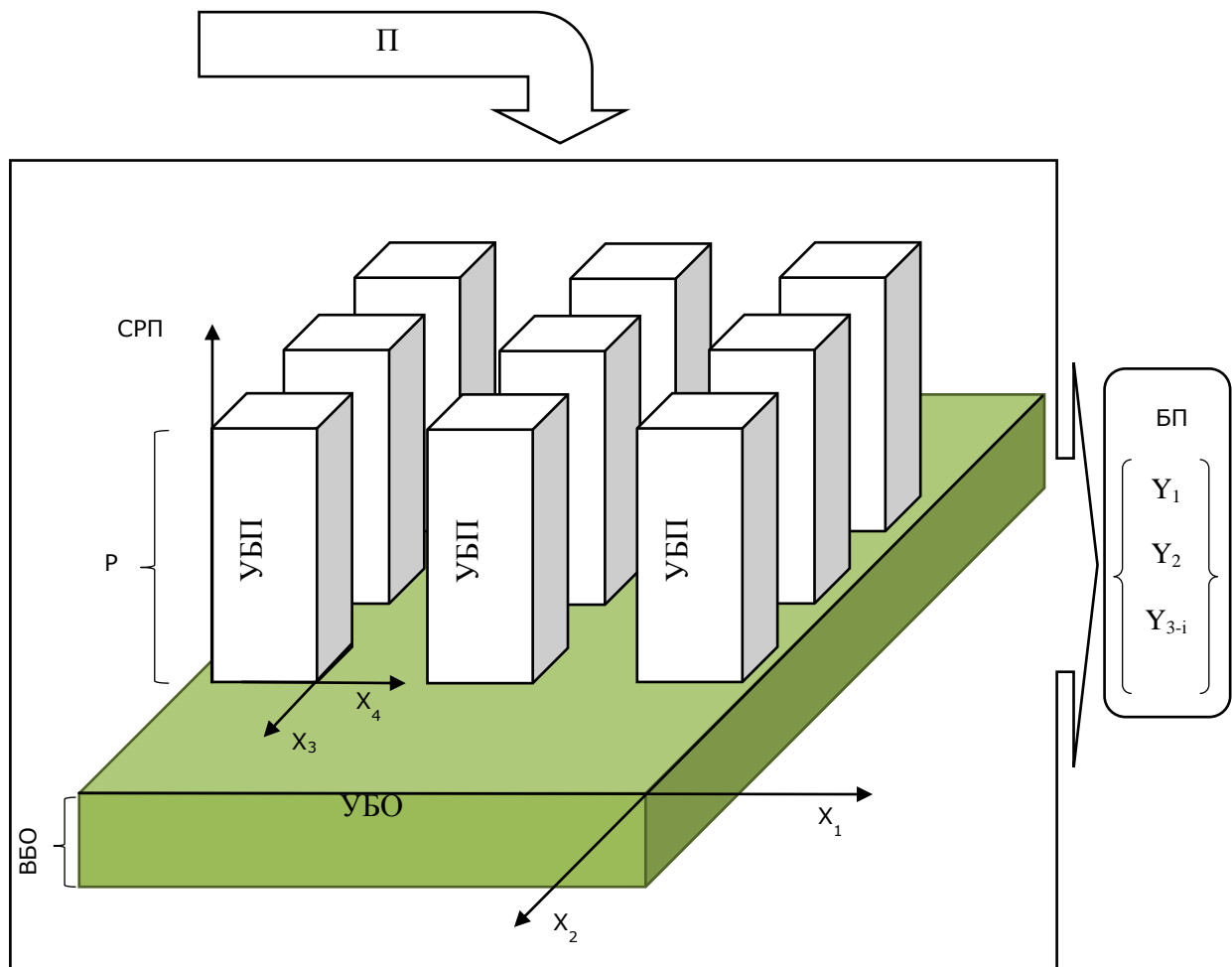


Рисунок 4 – Багатовимірна організаційна структура управління підприємством зі зведення військових і спеціалізованих споруд

Висновки

1. Розробка трьохетапної схеми моделювання операційної діяльності підприємства зі зведення військових і спеціалізованих споруд посприяла системному розгляду такої діяльності, виділенню найбільш значущих факторів, встановлення взаємозв'язку між ними і оптимізації методів управління підприємствами, що аналізуються.

2. Аналіз організаційної структури бізнес-процесів розглянутого підприємства дозволив виділити фактори операційної діяльності, структурувати їх і виділити серед них найбільш значущі.

3. Вперше виділені та описані такі фактори внутрішнього середовища підприємства, як «управління будівельною організацією» і «управління будівельними об'єктами».

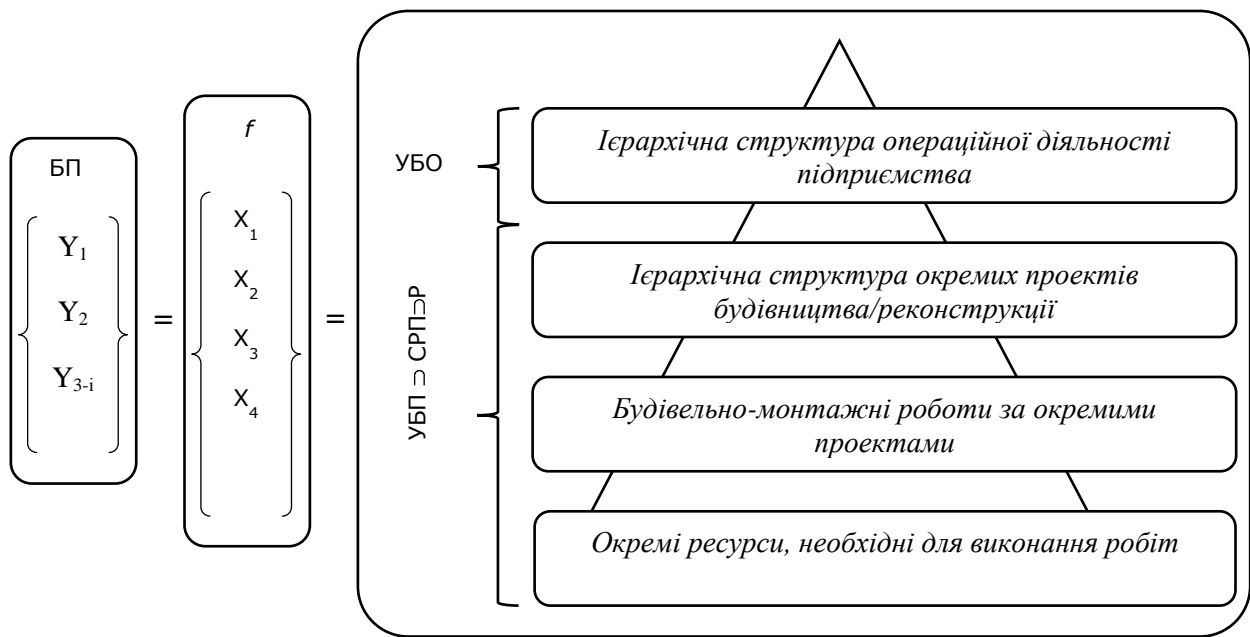


Рисунок 5 – Графоаналітична форма комп'ютерної моделі оптимізації операційної діяльності підприємства зі зведення військових і спеціалізованих споруд

4. Вперше виділена відміна чинників структури та методів управління будівельним виробництвом (фактори «управління будівельною організацією» і «відділи будівельної організації», «управління будівельними проєктами» і «ресурси для виробництва будівельної продукції») на прикладі підприємства зі зведення військових і спеціалізованих споруд.

5. Побудова багатовимірної організаційної структури розглянутого підприємства дала можливість обґрунтувати взаємозв'язок організаційно-технологічних рішень зведення військових і спеціалізованих споруд, прийнятих при управлінні будівництвом окремих об'єктів будівництва і організацією в цілому.

6. Вперше в рамках багатовимірної організаційної структури: виділені і формалізовані фактори структури і методів управління будівельними підприємствами; відображений процес створення будівельної продукції.

7. Використання сучасного програмного забезпечення в галузі управління проєктами, структура ресурсів, що використовуються для створення будівельної продукції, доведена багатовимірність організаційно-технологічних рішень дозволили обґрунтувати можливість створення оптимізаційної комп'ютерної моделі операційної діяльності підприємства зі зведення військових і спеціалізованих споруд.

Література

1. Аналіз форм і способів застосування Сухопутних військ в сучасних умовах, які впливають на розвиток озброєння і військової техніки, засобів технічного забезпечення, підготовки технічних спеціалістів та визначення напрямів їх подальшого вирішення / М.М. Середенко, Р.В. Кузьменко, Р.В. Хорєв, Л.М. Кізло. // Військово-технічний збірник Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного. – 2017. – №16. – С. 16–22.
2. Волчков С. Бизнес-моделирование для совершенствования деятельности промышленного предприятия [Електронний ресурс] / С. Волчков, И. Балахонова // Сайт компании \"КомпьютерПресс\". – 2001. – Режим доступа до ресурсу: <http://compress.ru/article.aspx?id=12258>.
3. Дармороз М.М. Проблемні аспекти існуючої системи інженерно-технічного контролю державного кордону України та перспективні шляхи підвищення її ефективності / М.М. Дармороз. // Військово-технічний збірник Національної академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного. – 2017. – №15. – С. 26–37.
4. Доненко В.І. Теоретико-методологічний комплекс забезпечення адаптивного розвитку будівельних організацій : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. техн. наук : спец. 05.23.08 \"Технологія та організація промислового та цивільного будівництва\" /. Доненко Василь Іванович – Київ, 2011. – 40 с.
5. Закон України \"Про Державний бюджет України на 2017 рік\" [Електронний ресурс] // Верховна Рада України. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1801-19/page>.
6. Калинина Н.М. Моделирование деятельности предприятия в системе интегрированного контроллинга / Н.М. Калинина. // Инновации. – 2006. – №7. – С. 113–116.
7. Лобакова Л. В. Організаційне моделювання реконструкції будівель при їх перепрофілюванні : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.23.08. \"Технологія та організація промислового та цивільного будівництва\" / Лобакова Лілія В'ячеславівна – Одеса, 2016. – 21 с.
8. Мене́йлюк А. И. Обоснование гипотезы оптимизации методов управления предприятиями по строительству и реконструкции элеваторов / А.И. Мене́йлюк, А.Л. Никифоров // Промислове будівництво та інженерні споруди. - 2017. — № 2. — С. 2-7.

9. Меньлюк А. И. Оптимизация организационно-технологических решений реконструкции высотных инженерных сооружений / А.И. Меньлюк, М.Н. Ершов, А.Л. Никифоров, И.А. Меньлюк. – К.: ТОВ НВП "Інтерсервіс", 2016. – 332 с.

10. Млодецький В. Р. Організаційно-технологічна та управлінська надійність функціональної системи будівельної організації : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. техн. наук : спец. 05.23.08". Технологія та організація промислового та цивільного будівництва" / Млодецький Віктор Ростиславович – Дніпропетровськ, 2005. – 40 с.

11. Моделирование процесса відмов відновлюваних об'єктів з ієрархічною конструктивною структурою / Г.Б. Жиров, Є.С. Ленков, В.М. Цицарев, Я.М. Проценко. // Збірник наукових праць Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка. – 2017. – №55. – С. 30–33.

12. Мякишев С.А. Многомерная структура управления строительной организацией / Станислав Андреевич Мякишев. // Актуальные направления научных исследований: от теории к практике : материалы VIII Междунар. науч.–практ. конф. (Чебоксары, 8 мая 2016 г.). – 2016. – №2. – С. 201–205.

13. Нікіфоров М.М. Можливості інтегрованої системи пасивного моніторингу простору в умовах застосування високоточної зброї / М.М. Нікіфоров, Г.Б. Жиров, І.В. Пампуха. // Збірник наукових праць Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка. – 2017. – №54. – С. 75–83.

14. Чернов І.С. Вибір ефективних моделей зведення житлових будівель при фінансовій ситуації, що змінюється : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.23.08. "Технологія та організація промислового та цивільного будівництва" / Чернов Ігор Станіславович – Одеса, 2013. – 20 с.

15. Экономико-математические методы и прикладные модели / [В.В. Федосеев, А.Н. Гармаш, Д.М. Дайитбеков та ін.]. – Москва: ЮНИТИ, 1999. – 391 с.

1.15 МЕТОДИКА І АЛГОРИТМ ВИБОРУ ЕФЕКТИВНОГО ФІНАНСОВОГО РІШЕННЯ ПРИ ПЕРЕПРОФІЛЮВАННІ ПРОМИСЛОВИХ БУДИНКІВ

Менейлюк О.І., Лобакова Л.В.

The article describes the methods and algorithm of selecting effective financial decisions at reconstruction with reprofiling. The methodology is based on the formation of a different variants of project in Microsoft Project program, also experimental and statistical analysis using COMPLEX program, input limitations and identifying the most effective model of financing buildings reprofiling project. The article contents an example of the using of methodology and algorithm for the reprofiling administrative and domestic building of finishing machinery factory in the office center. This methodology and algorithm can be used for selection efficient models of financing other reconstruction projects.

Keywords: financing, process modeling, the current limitations, algorithm for the selection of an effective decision, experimental and statistical modeling, reprofiling.

Постановка проблеми. Проекти реконструкції та перепрофілювання є одними з найбільш поширених в сфері будівництва в даний час. Невідповідність промислових підприємств, побудованих за часів СРСР, сьогодишнім вимогам, а також істотний технічний прогрес, реформування економіки і перехід до ринкових принципів оцінки ефективності, призводять до необхідності зміни цільового та функціонального - будівель підприємств. Перепрофілювання в порівнянні з новим будівництвом дозволяє знизити вартість будівельних робіт. Для додаткового скорочення вартості доцільно звернути увагу на вибір ефективних фінансових і організаційних рішень перепрофілювання будівель. У сучасній нормативній літературі відсутні вказівки по методиці такого вибору. Отже, дослідження, присвячені вибору ефективних фінансових рішень при перепрофілюванні промислових будівель, є актуальними.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Перепрофілювання приміщень застарілих заводів, фабрик вже багато років практикується в усьому світі. Існує велика кількість житлових будинків, виставкових і бізнес центрів, які раніше були цехами фабрик і заводів. При реалізації проектів перепрофілювання будівель на етапі планування часто стикаються з проблемою вибору найбільш ефективної моделі фінансування проекту і організації робіт.

Фінансування проектів може здійснюватися наступними способами: самофінансування, а саме використання в якості джерела фінансування власних коштів

інвестора, використання позикових і залучених коштів [1, 2].

Для вирішення проблем управління проектами розроблені процедури і стандарти на основі системного підходу і різних сучасних методологій, наприклад, методи структури розбивки робіт WBS (Work Breakdown Structure), програмного та проектного менеджменту P2M (Project and Program management) та ін. [3, 4, 5].

В цілому, раціональна організація процесів реконструкції повинна забезпечувати виконання робіт в мінімальні терміни і з мінімальними фінансовими витратами. Вибір ефективних інженерних рішень з метою зменшення вартості є актуальним завданням в будь-якому будівельному проекті. Для вибору оптимального варіанту проведення проекту необхідно виконати аналіз ефективності моделей при різних поєднаннях організаційно-фінансових параметрів реалізації проекту відповідно до вимог і технічного завдання.

В даний час в науково-технічній літературі результати досліджень, які вивчають методики вибору ефективних фінансових рішень при перепрофілюванні об'єктів, практично відсутні.

Мета дослідження, постановка задачі. Метою досліджень є представлення методики і алгоритму вибору ефективних фінансових рішень при перепрофілювання будівель.

Матеріали дослідження. Вибір ефективної моделі реалізації проектів реконструкції будівель з перепрофілюванням є однією з найважливіших задач на етапі планування проекту. При цьому необхідно врахувати велику кількість особливостей проекту. Дії по вибору ефективного рішення фінансування проекту перепрофілювання рекомендується проводити за допомогою наступного алгоритму:

1. Скласти WBS структуру проекту, визначити і ввести в програму для управління проектами проектні обсяги робіт і витрати праці робітників.

2. Визначити перелік необхідних будматеріалів, обладнання, машин і механізмів, витрати на їх використання по кожному процесу, після чого ввести дані в цю ж програму.

3. Скласти перелік показників ефективності виробничих процесів, які необхідно визначити в процесі експериментально-статистичного моделювання.

4. Призначити варійовані чинники і рівні їх зміни щодо величин базового плану.

5. Визначити нормативний склад виконавців і їх заробітну плату, потім ввести дані в програму Microsoft Project.

6. Прийняти необхідну кількість робочого часу.

7. Провести взаємоув'язки робіт в часі.

Після введення даних програма самостійно будує критичний шлях і визначає запаси за часом в базовій моделі.

8. Вибрати план проведення чисельного експерименту відповідно до математичної теорії планування.

9. Побудувати необхідну кількість варіантів проекту відповідно до наміченого плану.

10. Визначити аналітичні залежності показників ефективності від варійованих факторів в досліджуваних граничних межах за допомогою програми COMPEX.

11. Побудувати графіки цих залежностей (для зручності використання).

12. Виконати аналіз отриманих моделей.

13. Вибрати ефективну модель фінансування проекту в залежності від наявних граничних умов на основі аналізу моделей.

14. Після початку будівництва відповідно до обраної моделлю робити моніторинг виконання робіт.

На стадії планування до початку процесів виконання повинні бути визначені вимоги до проекту та складено технічне завдання відповідно до особливостей проекту. Кожен об'єкт перепрофілювання має свої особливості і вимагає індивідуальних рішень.

Планування чисельного експерименту починається з аналізу показників ефективності проекту і вибору найбільш значущих з них. В даному випадку це - вартість проекту. Після цього виконується аналіз і вибір факторів, що роблять найбільший вплив на обрані показники. У даних дослідженнях варіювалося кількість робочих змін на добу, кількість робочих днів в тиждень, коефіцієнт суміщення робіт, умови фінансування (власні кошти замовника проекту, кредитні кошти, лізингові кошти). Слід звернути увагу, що умови фінансування є взаємозалежними, так як сума всіх коштів, витрачених на проект не може перевищувати 100% вартості проекту. Отже, збільшення значення рівня одного з факторів призведе до відповідного зменшення значень рівнів інших.

Чисельний експеримент по визначенню залежностей між обраними показниками і чинниками, що на них впливають, доцільно виконувати з використанням математичної теорії планування експерименту. Вона є основною складовою теорії експериментально-статистичного моделювання [6].

Використання теорії планування експерименту дозволяє скоротити кількість проведених експериментів в порівнянні з повнофакторною моделлю. Наприклад, використання теорії планування дозволяє 243 експерименту (5-факторний експеримент на 3 рівнях) скоротити до п'ятнадцяти. Кожна з 15 моделей - це функція. Вона показує, як змінюється досліджуваний показник (Y) при зміні відповідних факторів (X_i). При цьому забезпечується адекватність результатів, а саме якісна і кількісна оцінка впливу основних досліджуваних факторів і їх сукупності на досліджувані показники [7,8, 9].

Нижче наведено приклад вибору ефективної моделі фінансування проекту перепрофілювання будівлі адміністративно-побутового корпусу заводу будівельно-оздоблювальних машин в офісний центр з використанням представленого вище алгоритму.

Розробка ієрархічної структури робіт з перепрофілювання відображає окремі задачі на шляху до реалізації всього проекту перепрофілювання, такі як проведення обстеження технічного стану об'єкта перепрофілювання, проведення демонтажних робіт, влаштування системи електропостачання та інші задачі. Також на даному етапі відбувається визначення операцій, їх послідовності, визначення ресурсів для виконання операцій, визначення тривалості операцій і складання розкладу проекту.

Відповідно до прийнятого плану експерименту для досліджуваного проекту було побудовано 15 різних моделей у вигляді діаграм Ганта, що відображають хід робіт по перепрофілюванню. Дані моделі представляють собою різні варіанти одного проекту і відрізняються організаційними і технологічними рішеннями. Для побудови моделей була використана комп'ютерна програма Microsoft Project. Приклад фрагмента моделі перепрофілювання будівлі представлений на рисунку 1.

На даному етапі відбувається визначення значень заданих показників ефективності при різних поєднаннях факторів. У таблиці 1 представлений план і результати проведеного чисельного експерименту.

Розрахунок моделей рекомендується проводити за допомогою програми COMPEX, розробленої в Одеській державній академії будівництва та архітектури. [10]

Для візуалізації результатів дослідження, що містять три взаємозалежних фактора, використовувалися графіки, які називаються тернарними. На рисунку 2 показаний графік, який містить ізолінії (лінії однакових значень) показника ефективності «вартість».

Название задачи	Об- раб	Едини- измер	Трудозат	Длитель	Начало	Окончание	Преж	Название ресурс
Реконструкция бизнес центра			73 794,35 ч	63,88 дней?	Пн 21.04.14	Пн 23.06.14		
Демонтажные работы			2 530,5 ч	6,41 дней?	Пн 21.04.14	Вт 27.04.14		
начало			0 ч	0,5 дней	Пн 21.04.14	Пн 21.04.14		
Разборка кирпичных перегородок	60,1	м3	270,5 ч	1,69 дней	Пн 21.04.14	Ср 23.04.14	3	Рабочие-строители[1 000%];Подъём
Разборка лепных изделий	53,6	шт	11 ч	0,69 дней	Пн 21.04.14	Вт 22.04.14	3	Рабочие-строители
Перемещение и складирование кирпича	1	т	123 ч	0,77 дней	Пн 21.04.14	Вт 22.04.14	3	Рабочие-строители[1 000%]
Разборка вентиляционных каналов	0,74	100 м2	77 ч	0,8 дней	Пн 21.04.14	Ср 23.04.14	3	Рабочие-строители[500%];Погру
Демонтаж кабельных каналов	1,36	100 м	17 ч	0,53 дней	Пн 21.04.14	Вт 22.04.14	3	Рабочие-строители[200%];Автомоб
Разборка трубопроводов	0,32	100 м	18 ч	0,56 дней	Пн 21.04.14	Вт 22.04.14	3	Рабочие-строители[200%];Погружни
Демонтаж радиаторов	0,06	100 шт	6 ч	0,19 дней	Пн 21.04.14	Пн 21.04.14	3	Рабочие-строители[200%];Погружни
Разборка труб отопления	0,14	100 м	10 ч	0,31 дней	Пн 21.04.14	Пн 21.04.14	3	Рабочие-строители[200%];Погружни

Рисунок 1 –Фрагмент моделі перепрофілювання будівлі в Microsoft Project

Таблица 1 – План і результати чисельного експерименту

№ точки	Умови фінансування			X ₄ – Кількість робочих годин на тиждень, год.		X ₅ – Коефіцієнт суміщення робіт		Y ₁ – Вартість проведення робіт, грн.	Y ₂ – Тривалість, дні	Y ₃ – Інтенсивність фінансування, грн / міс.
	V ₁ – Власні кошти	V ₂ – Кредитні кошти	V ₃ – Лізингові кошти							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	0	1	0	-1	40	-1	0%	5163920,5	877	130405
2	0.5	0	0.5	-0.11	72	-1	0%	4427057,1	487	194796
3	1	0	0	-1	40	0	25%	3442183,7	655	157657
4	0	0	1	-1	40	0	25%	6195930,6	655	157657
5	0.5	0.5	0	-1	40	1	50%	3626667,0	438	210994
6	0.5	0.5	0	-0.11	72	-1	0%	3722812,5	487	194796
7	0.5	0	0.5	-0.11	72	0	25%	4140057,1	364	243724
8	0	0.5	0.5	-0.11	72	1	50%	4346254,0	243	340187
9	1	0	0	1	112	-1	0%	2872183,7	313	275289
10	0	1	0	1	112	-1	0%	3890612,1	313	275289
11	0	0	1	1	112	-1	0%	5169930,6	313	275289
12	0.333	0.333	0.333	1	112	0	25%	3797543,5	235	350066
13	1	0	0	1	112	1	50%	2610517,0	156	502023
14	0	1	0	1	112	1	50%	3536162,8	156	502023
15	0	0	1	1	112	1	50%	4698930,6	156	502023

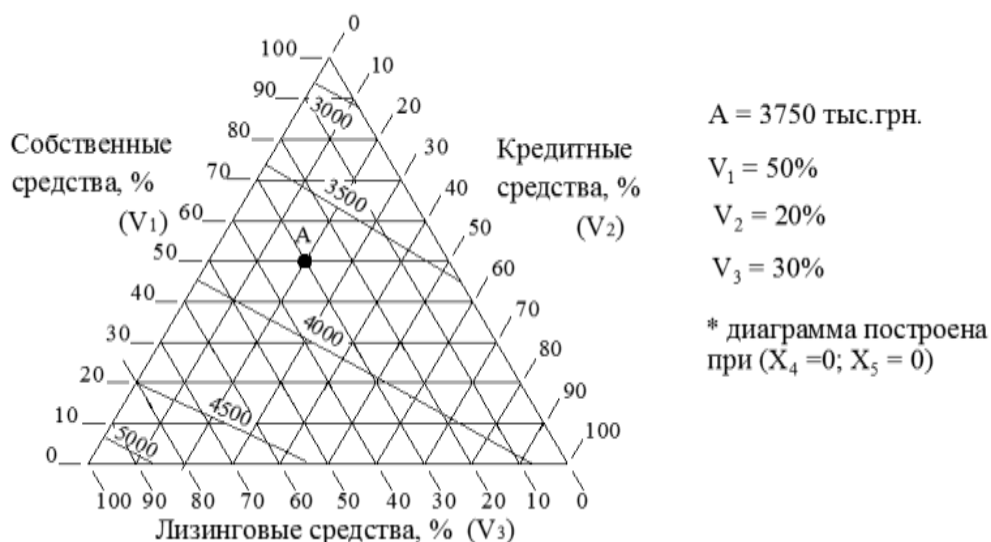


Рисунок 2 – Приклад тернарного графіка (показник «вартість», тис. грн.)

Показник «вартість» залежить від співвідношення технологічних факторів V_1 , V_2 , V_3 , виражених в процентах. Для пошуку рівня кожного з факторів якоїсь точки A необхідно визначити координати по лініях координатної сітки. Так, для шуканої точки A = 3750 тис. грн: $V_1 = 50\%$; $V_2 = 20\%$; $V_3 = 30\%$). Це означає, що 50% від усієї вартості проекту – власні кошти, 20% – кредитні і 30% – лізингові.

Для аналізу результатів чисельного експерименту були побудовані експериментально-статистичні моделі, що описують вплив обраних організаційно-фінансових факторів на досліджуваний показник. Слід зазначити, що математичний апарат дозволяє за отриманими результатами експерименту побудувати трикутники в будь-якій точці в межах досліджуваної області, для будь-яких поєднань організаційних факторів.

На рисунку 3 показані залежності показника ефективності «Вартість» від процентного співвідношення факторів V_1 (власні кошти), V_2 (кредитні кошти), V_3 (лізингові кошти) для дев'яти різних організаційних схем, тобто поєднанні значень організаційних чинників. «Вартість» мінімальна в точці $Y_{\min} = 2527,5$ тис. Грн. ($V_1 = 100\%$; $V_2 = 0\%$; $V_3 = 0\%$; робочий час $X_4 = 112$ годин в тиждень; коефіцієнт суміщення робіт $X_5 = 50\%$). Крім абсолютного мінімального значення графік дозволяє визначити мінімальні значення вартості при інших поєднаннях організаційних чинників.

Для дев'яти розглянутих поєднань значень організаційних чинників досягнення мінімальних значень показника «Вартість» можливо при використанні такої схеми фінансування як власні кошти, максимальних - при використанні лізингових коштів. При відсутності обмежень такий висновок очевидний. Однак, їх ведення може істотно вплинути на результат.

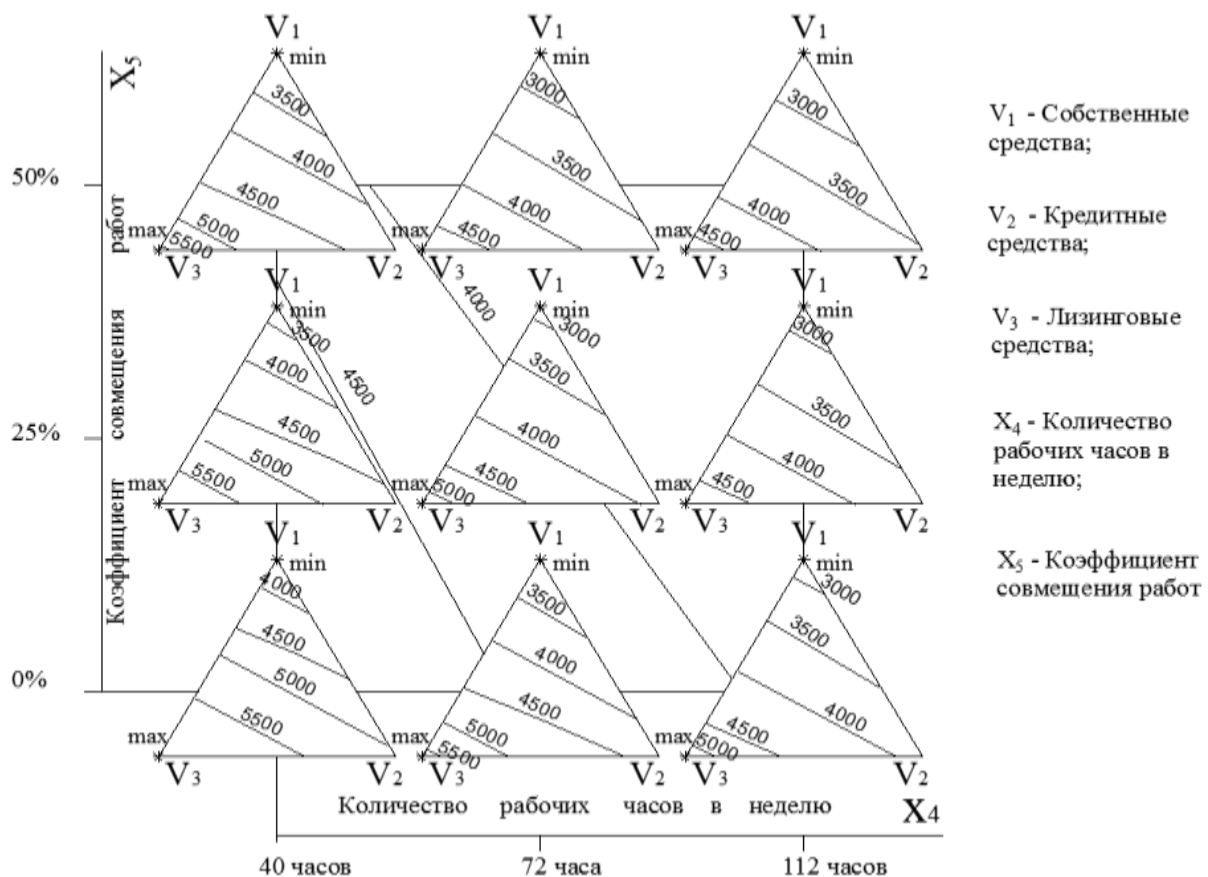


Рисунок 3 – Графік впливу факторів варіювання на вартість (тис. грн.) проекту перепрофілювання будівлі адміністративно-побутового корпусу заводу будівельно-оздоблювальних машин в офісний центр

Замовником даного проекту реконструкції будівлі з перепрофілюванням була поставлена задача: вартість проекту не повинна перевищувати 3,5 млн. грн. Власні кошти повинні складати не більше 50% від загальної вартості проекту. Для візуалізації фінансових обмежень був побудований графік із заданими обмеженнями по вартості проекту перепрофілювання (рис. 4).

На графіку заштрихована область відповідає значенням вартості проекту, яка складає менше 3,5 млн. грн., Товстої лінією відображена область допустимих значень при використанні 50% власних коштів замовника. Проаналізувавши графік, можна відзначити, що при заданих обмеженнях за вартістю можливим рішенням даного завдання можуть бути моделі, при яких коефіцієнт суміщення робіт 25 і 50%, а кількість робочих годин на тиждень має бути 72 або 112 годин.

Моделі, в яких або коефіцієнт суміщення робіт дорівнює 0%, або кількість робочих годин на тиждень дорівнює 40 годинам, не відповідають заданим обмеженням і не можуть розглядатися в подальшому виборі ефективної моделі.

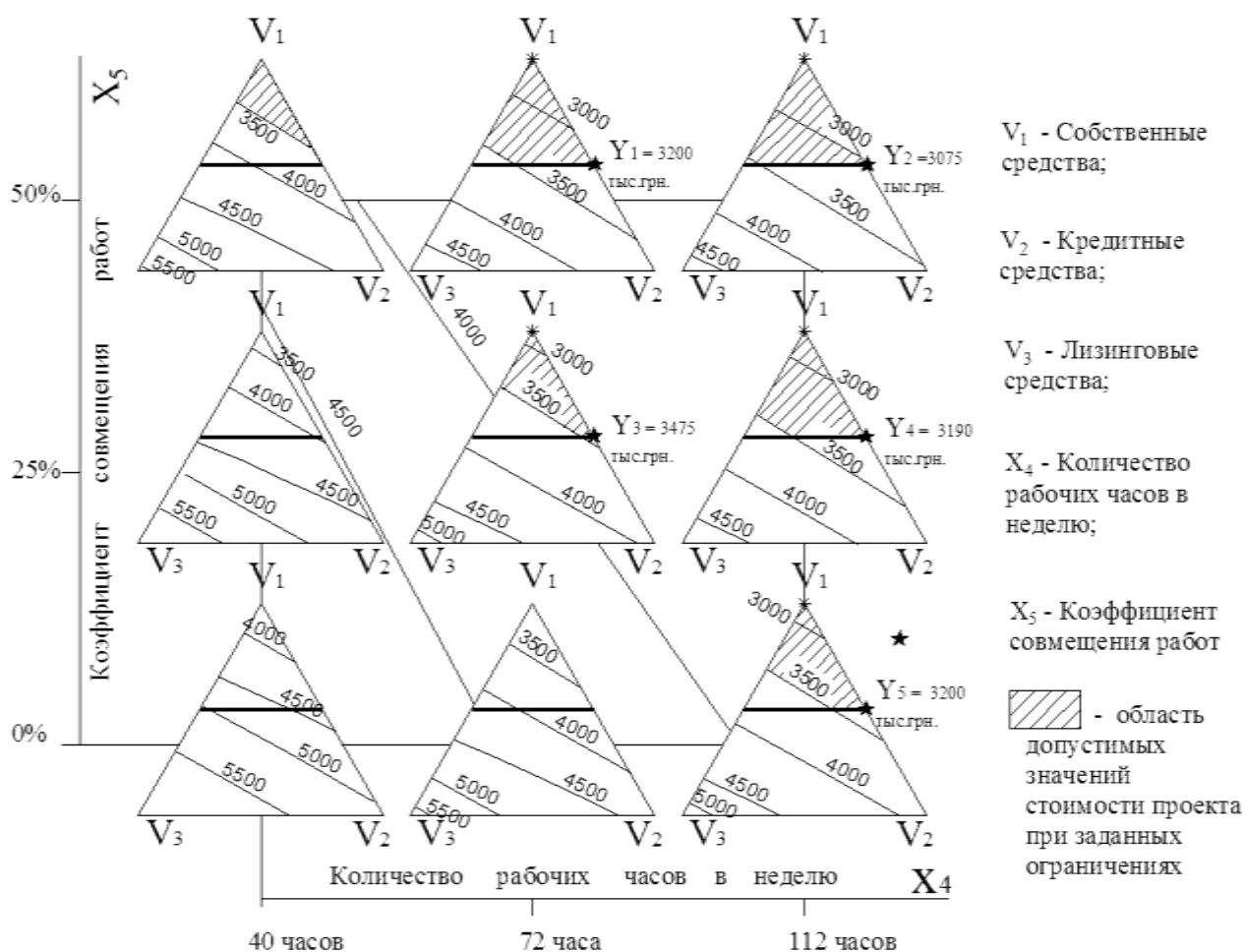


Рисунок 4 – Графік впливу факторів варіювання на вартість проекту перепрофілювання будівлі з обмеженнями

Моделями з найменшою вартістю в рамках даної зони з обмеженнями можуть бути:

1. $Y_1 = 3200$ тис. грн. при 72 робочих годинах на тиждень і коефіцієнті суміщення робіт дорівнює 50%; 2. $Y_2 = 3075$ тис. грн. при 112 робочих годинах на тиждень і коефіцієнті суміщення робіт дорівнює 50%; 3. $Y_3 = 3475$ тис. грн. при 72 робочих годинах на тиждень і коефіцієнті суміщення робіт рівному 25%; 4. $Y_4 = 3190$ тис. грн. при 112 робочих годинах на тиждень і коефіцієнті суміщення робіт рівному 25%; 5. $Y_5 = 3400$ тис. грн. при 112 робочих годинах на тиждень і коефіцієнті суміщення робіт рівному 0%.

В даному випадку найменша вартість проекту становить 3075 тис. грн., при 112 робочих годинах на тиждень і при коефіцієнті суміщення робіт рівному 50%. Цей варіант реалізації проекту перепрофілювання будівлі адміністративно-побутового корпусу заводу будівельно-оздоблювальних машин в офісний центр був обраний як найбільш ефективний, з огляду на наявні обмеження.

Висновки. 1. Вибір ефективного фінансового рішення при перепрофілюванні будівель слід проводити відповідно до наведеного алгоритму.

2. Впровадження розробленої методики при перепрофілюванні будівлі адміністративно-побутового корпусу заводу будівельно-оздоблювальних машин в офісний центр дозволило вибрати ефективну модель фінансування і організації робіт при заданих обмеженнях.

3. Розроблена методика і алгоритм можуть бути використані для вибору ефективних моделей фінансування інших інвестиційно-будівельних проектів.

Література

1. Экономика строительства: підручник / під заг. ред. І.С. Степанова. – 3-є вид., доп. и перероб. – М.: Юрайт-Издат, 2007. – 620 с.

2. Экономика отрасли (строительство): навч. посіб. / І.Б. Єфименко, А.Н. Плотніков. – М: Вузовский учебник, 2009. – 357 с.

3. Харпер-Сміт П. Управление проектами [Текст] / П. Харпер-Сміт, С.Деррі; – М.: Дело и Сервис, 2011. – 240с.

4. Н.С Бушуєва. Модели и методы проактивного управления программами организационного развития [Текст]/ Н.С Бушуєва, – К.: Науковий світ, 2007. – 199с.

5. Myers R. Response Surface Methodology: Process and Product Optimization Using Designed Experiments– 2nd ed. / R. Myers R., D. Montgomery // John Wiley & Sons, 2002. – 814 p.

6. Вознесенський В.А. МУ к курсовой работе по дисциплине «Математическое моделирование и принятие оптимальных решений на ЭВМ» [Текст]/ В.А. Вознесенский, С.О. Кровяков, С.В. Савченко; - Одесса, 2003. – 57с.

7. Адлер Ю.П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий / Ю.П. Адлер, Е.В. Маркова, Ю.В. Грановский// М. : Наука. – 1-е вид., 1971. – 283 с. – 2-е изд., 1976. – 279 с.

8. Налімов В.В. Теория эксперимента. / В.В. Налімов// М. : Наука, 1971. – 208 с.

9. Краковский Г.І. Планирование экспериментов / Г.І. Краковский, Г.Ф. Филаретов. // Минск: БГУ, 1982. – 757 с.

10. Вознесенський В.А. Статистические методы планирования эксперимента в технико-экономических исследованиях / В.А. Вознесенський // М.: Финансы и статистика, 1981. - 263с.

1.16 МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ УПРАВЛІННЯ БУДІВЕЛЬНИМ ПРОЕКТОМ ПРИ ДІЮЧИХ ОБМЕЖЕННЯХ

Менейлюк О.І., Гусак Д.В., Менейлюк І.О.

The work is devoted to reducing the payback period of construction projects by the example of the shopping and entertainment center "Gagarinn Plaza". The problem is solved by mathematical modeling of the construction project management under the current constraints. On the example of a real object, it is shown how to determine the most effective construction model, limited in terms and amounts of financing.

Keywords: construction project management, mathematical modeling, optimization of organizational regimes, project payback.

Робота присвячена скорочення термінів окупності будівельних проектів шляхом математичного моделювання організаційних режимів процесу будівництва на прикладі торгово-розважального центру «Gagarinn Plaza». Вартість таких споруд коливається від декількох мільйонів до сотень мільйонів гривень. Успіх реалізації подібних проектів багато в чому залежить від правильного вибору організаційних режимів будівництва. Аналіз інформаційних джерел показав, що в нормативних документах відсутня методика вибору ефективних організаційних режимів будівництва таких споруд. Їх правильний вибір дозволить скоротити терміни будівництва і вартість проекту з урахуванням його особливостей, наявних фінансових можливостей і безпечних умов праці [1].

Мета роботи: вибір ефективних режимів будівництва торгово-розважального центру «Gagarinn Plaza» з урахуванням діючих обмежень щодо термінів будівництва і обсягами фінансування.

Для досягнення поставленої мети вирішені наступні завдання.

- 1) Аналіз проектно-кошторисної документації.
- 2) Вибір найбільш значущих організаційно-економічних показників і чинників, що впливають на них.
- 3) Виконання експериментальних досліджень, побудова та аналіз математичних і графічних моделей залежностей показників від впливаючих на них факторів.
- 4) Побудова діаграми окупності проекту і вибір ефективних організаційних режимів з урахуванням діючих обмежень [2].

Об'єкт досліджень: проект будівництва торгово-розважального центру «Gagarinn Plaza».

Предмет дослідження: математичні моделі термінів реалізації і інтенсивності фінансування проекту.

На вибір об'єкта досліджень найбільший вплив здійснюють такі характеристики, як його розташування в місті (туристична домінанта, близькість до моря), висока вартість будівництва, реальність проекту і можливість внесення організаційно-економічних коригувань в процес його реалізації.

Аналіз основних показників реалізації проекту і вимог інвесторів дозволили вибрати найбільш суттєві з них. Перший показник безпосередньо впливає на скорочення термінів окупності проекту; вибір двох наступних обумовлений вимогами Замовника, який пов'язаний з фінансовими можливостями:

- тривалість будівництва - (Y_1 , робочі дні) - кількість календарного часу від початку першої роботи до закінчення останньої роботи на всіх захватках з урахуванням прийнятої технологічної та організаційної схеми виконання робіт;

- максимальна місячна інтенсивність фінансування - (Y_2 , млн. грн.) - максимальне місячне фінансування за весь період будівництва;

- середньомісячна інтенсивність фінансування - (Y_3 , млн. грн.) - відношення витрачених фінансових засобів на кількість місяців від початку будівництва до здачі в експлуатацію.

В результаті попередніх досліджень розглянуті наступні фактори, які впливають на тривалість будівництва і інтенсивність фінансування:

- інтенсивність використання робочого часу (кількість змін, кількість робочих днів в тиждень, кількість робочих годин в день);

- технологія виконання робіт;

- кількість задіяних трудових ресурсів;

- кількість робочих бригад;

- сумісність процесів;

- схема фінансування;

- інтенсивність використання будівельної техніки;

- використання сучасних технологій.

Після їх аналізу обрані три фактори (табл. 1), які, за експертною оцінкою, найбільш впливають на досліджувані показники:

- інтенсивність використання робочого часу - X_1 (годин в тиждень);

- кількість робочих бригад - X_2 ;

- сумісність процесів - X_3 (%).

Таблиця 1– Рівні факторів експерименту

Умовні рівні варіювання	Фактори		
	X_1	X_2	X_3
	Інтенсивність використання робочого часу, годин в тиждень	Кількість робочих бригад	Сумісність процесів, %
-1	40	1	61
0	60	2	68
+1	80	3	76

Для скорочення кількості експериментів і отримання коректних результатів використана теорія планування експерименту. Відомо, що кількість експериментів при повнофакторному плані визначається, як M^n , де:

M - кількість рівнів;

n - кількість факторів.

Таким чином, для проведення повнофакторного експерименту потрібно було побудувати 27 чисельних моделей будівництва з різними поєднаннями факторів.

Для зменшення кількості моделей і отримання коректного результату використаний оптимальний план поєднання значень факторів для кожної з 15 моделей відомої методики планування. Застосування скороченого плану дозволить знизити трудомісткість проведення досліджень практично без втрати точності [3, 4, 5, 6, 7]. Застосування методів математичної статистики дозволило визначити такі залежності між показниками і факторами, характер яких теоретично встановити неможливо або досить трудомістко.

Після проведення чисельного експерименту з моделювання процесу будівництва при 15 різних поєднаннях організаційно-економічних режимів отримані різні значення досліджуваних показників (табл. 2).

Далі побудовані і проаналізовані ізоповерхні - тривимірні залежності кожного з показників від факторів. Ізоповерхні складаються з безлічі поверхонь, що проходять через точки з однаковим значенням будь-якої величини і характеризують розподіл цієї величини в просторі [8]:

1) Тривалість будівництва (Y_1).

Залежно від інтенсивності використання робочого часу (годин в тиждень), кількості робочих бригад, що працюють одночасно, і сумісність процесів достовірно описується математичними моделями, записаних в нормалізованому (Y_1) і в натуральному вигляді [Y_1], вони приведені нижче:

Таблиця 2 – Матриця нормативних і натуральних значень факторів і результатів визначення показників

№ точки	Інтенсивність використання роб. часу, норм/натур, (X_1), год. в тижд.	Кількість робочих бригад, норм/натур, (X_2)	Сумісність процесів, норм/натур, (X_3), %.	Тривалість будівництва, (Y_1), робочі дні.	Макс. місячна інтенсивність фінансування, (Y_2), млн. грн.	Середньо-місячна інтенсивність фінансування, (Y_3), млн. грн.
	1	2	3	4	5	6
1	-1/40	-1/1	-1/61	710	15,171	7,247
2	-1/40	-1/1	1/76	445	20,788	11,487
3	-1/40	1/3	-1/61	278	32,012	18,039
4	1/80	-1/1	-1/61	395	21,591	12,817
5	-1/40	1/3	1/76	190	43,728	25,907
6	1/80	-1/1	1/76	261	30,764	19,025
7	1/80	1/3	-1/61	204	38,833	24,353
8	1/80	1/3	1/76	141	58,253	30,441
9	1/80	0/2	0/68	224	44,725	22,139
10	-1/40	0/2	0/68	335	26,268	15,032
11	0/60	1/3	0/68	194	50,425	25,367
12	0/60	-1/1	0/68	409	20,667	12,488
13	0/60	0/2	1/76	190	47,045	25,907
14	0/60	0/2	-1/61	278	28,462	18,039
15	0/60	0/2	0/68	244	33,285	20,294

$$(Y_1) = 243,64 - 73,3 X_1 + 35,94 X_1^2 + 47 X_1 X_2 + 19,5 X_1 X_3 + 121,3 X_2 + 57,94 X_2^2 + 31 X_2 X_3 + 63,8 X_3 + 9,56 X_3^2$$

$$[Y_1] = 243,64 - 73,3 \times 1 + 35,94 \times 12 + 47 \times 1 \times 1 + 19,5 \times 1 \times 1,88 + 121,3 \times 1,88 + 57,94 \times 12 + 31 \times 1 \times 1,88 + 63,8 \times 1,88 + 9,56 \times 1,882$$

Розрахунок цієї і наступних аналітичних залежностей виконано з використанням програмного комплексу «Сомрех», розробленого під керівництвом професора Вознесенського В.А., на кафедрі ПАТСМ Одеської державної академії будівництва та архітектури.

Отримана аналітична залежність показує, що максимальний вплив на досліджуваний показник тривалості будівельних робіт надає фактор X_2 - кількість робочих бригад, (коефіцієнт при X_2 дорівнює 121,3), а мінімальний вплив надає фактор X_2 – сумісність процесів.

На представленому зображенні (рис. 1) експериментально-статистичної залежності функція досягає екстремумів в наступних точках:

$Y_1 \max = 710$ днів при $X_1 = -1$ (40 робочих годин на тиждень), $X_2 = -1$ (1 робоча бригада), і $X_3 = -1$ (сумісність процесів дорівнює 61%);

$Y_1 \min = 141$ днів при $X_1 = +1$ (80 робочих годин на тиждень), $X_2 = +1$ (3 робочих бригади), $X_3 = +1$ (сумісність процесів дорівнює 76%).

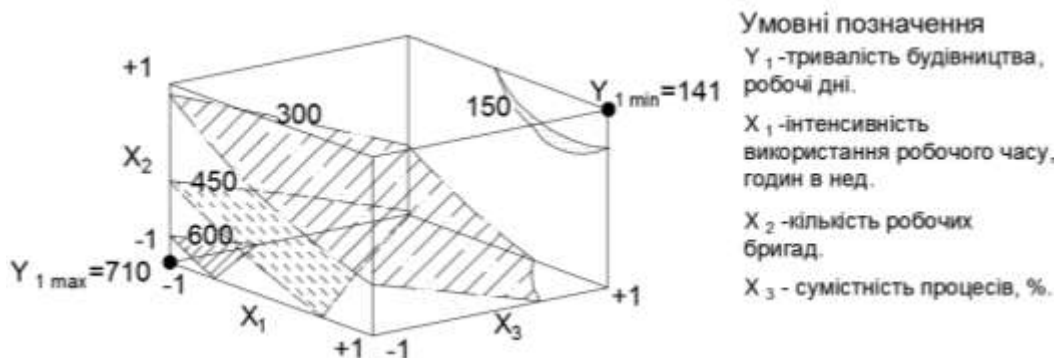


Рисунок 1 - Ізоперфні зміни показника «Тривалість будівництва» - (роб. дні), при варіюванні чинників «Інтенсивність використання робочого часу», «Кількість робочих бригад», «Сумісність процесів»

2) Максимальна місячна інтенсивність фінансування (Y_2).

Залежно від інтенсивності використання робочого часу (годин в тиждень), кількості робочих бригад, що працюють одночасно, і сумісність процесів достовірно описується математичними моделями, записаних в нормалізованому (Y_2) і в натуральному вигляді [Y_2], вони наведені нижче:

$$(Y_2) = 6692,83 + 5619,81 X_1 - 2047,95 X_1^2 + 618,65 X_1 X_2 + 1407,68 X_1 X_3 + 11427,04 X_2 - 1998,13 X_2^2 + 2043,24 X_2 X_3 + 6450,97 X_3 + 209,38 X_3^2$$

$$[Y_2] = 36692,83 + 5619,81 \times 1 - 2047,95 \times 12 + 618,65 \times 1 \times 1 + 1407,68 \times 1 \times 1,88 + 11427,04 \times 1 - 1998,13 \times 12 + 2043,24 \times 1 \times 1,88 + 6450,97 \times 1,88 + 209,38 \times 1,88^2$$

Отримана аналітична залежність показує, що максимальний вплив на досліджуваний показник максимальної місячної інтенсивності фінансування надає фактор X_2 - кількість робочих бригад, (коефіцієнт при X_2 дорівнює 11427,04), а мінімальний вплив надає фактор X_3 - сумісність процесів.

На представленому зображенні (мал. 2) експериментально-статистичної залежності, функція досягає екстремумів в наступних точках:

$Y_2 \max = 60162$ тис. грн. при $X_1 = +1$ (80 робочих годин на тиждень), $X_2 = +1$

(3 робочих бригади), $X_3 = +1$ (сумісність процесів дорівнює 76%);

$Y_2 \min = 13166$ тис. грн. при $X_1 = -1$ (40 робочих годин на тиждень), $X_2 = -1$ (1 робоча бригада), $X_3 = -1$ (сумісність процесів дорівнює 61%).

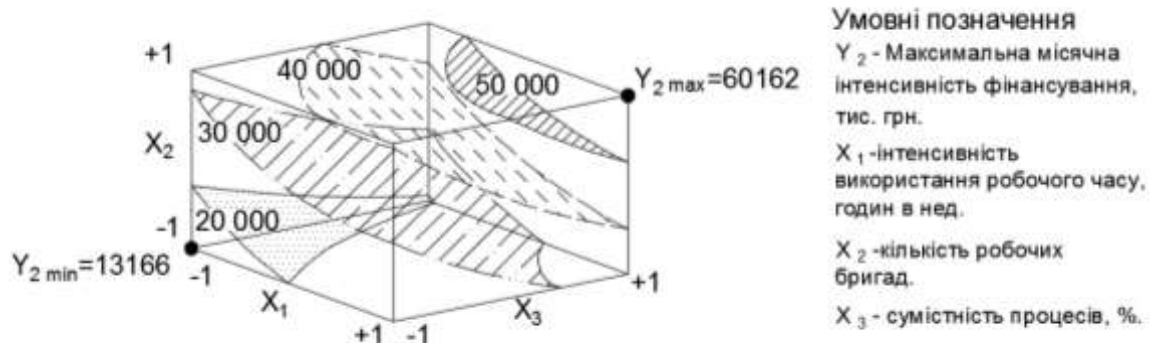


Рисунок 2 - Ізоперфні зміни показника «Максимальна місячна інтенсивність фінансування» - (тис. грн.), При варіюванні чинників «Інтенсивність використання робочого часу», «Кількість робочих бригад», «Сумісність процесів»

3) Середньомісячна інтенсивність фінансування (Y_3).

Залежно від інтенсивності використання робочого часу (годин в тиждень), кількості робочих бригад, що працюють одночасно, і сумісність процесів достовірно описується математичними моделями, записаних в нормалізованому (Y_3) і в натуральному вигляді [Y_3], вони наведені нижче:

$$(Y_3) = 20377,52 + 3106,2 X_1 - 1812,37 X_1^2 - 282,55 X_1 X_2 + 23,64 X_1 X_3 + 6104,18 X_2 - 1470,06 X_2^2 + 438,58 X_2 X_3 + 3227,25 X_3 + 1575,09 X_3^2$$

$$[Y_3] = 20377,52 + 3106,2 \times 1 - 1812,37 \times 1^2 - 282,55 \times 1 \times 1 + 23,64 \times 1 \times 1,88 + 6104,18 \times 1 - 1470,06 \times 1^2 + 438,58 \times 1 \times 1,88 + 3227,25 \times 1,88 + 1575,09 \times 1,88^2$$

Отримана аналітична залежність показує, що максимальний вплив на досліджуваний показник середньомісячної інтенсивності фінансування надає фактор X_2 - кількість робочих бригад, (коефіцієнт при X_2 дорівнює 6104,18), а мінімальний вплив надає фактор X_1 - інтенсивність використання робочого часу.

На представленому зображенні (рис. 3) експериментально-статистичної залежності функція досягає екстремумів в наступних точках:

$Y_3 \max = 30\,441$ тис. грн. при $X_1 = +1$ (80 робочих годин на тиждень), $X_2 = +1$ (3 робочих бригади), $X_3 = +1$ (сумісність процесів дорівнює 76%);

$Y_3 \min = 7\,247$ тис. грн. при $X_1 = -1$ (40 робочих годин на тиждень), $X_2 = -1$

(1 робоча бригада), $X_3 = -1$ (сумісність процесів дорівнює 61%).

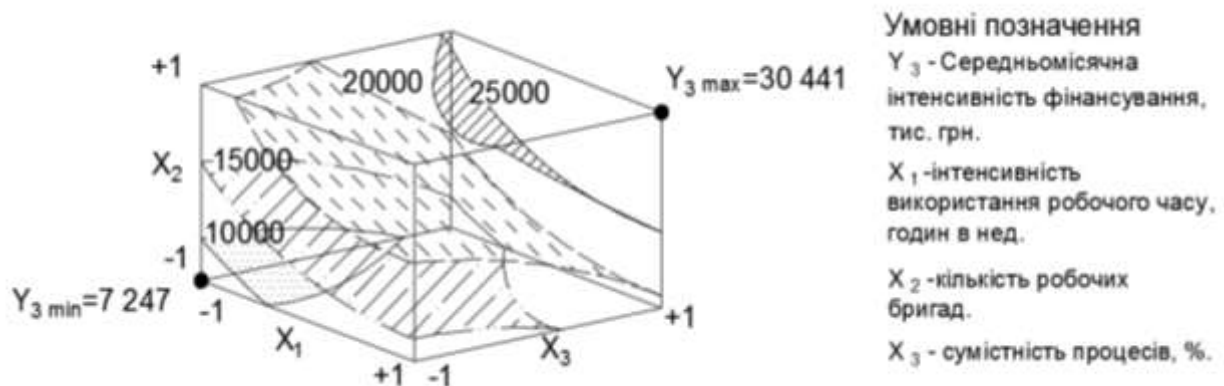


Рисунок 3 - Ізоповерхні зміни показника «Середньомісячна інтенсивність фінансування», (тис. грн.), При варіюванні чинників «Інтенсивність використання робочого часу», «Кількість робочих бригад», «Сумісність процесів».

Після аналізу ізоповерхні виберемо ефективні моделі реалізації проектів. Для цього керувалися вимогами Замовника. Однією з поставлених завдань є визначення мінімальної тривалості будівельних робіт (модель з обмеженням 1).

При вирішенні поставленого завдання введені такі обмеження (мал. 4): сумісність процесів - (68-76)%; максимальна місячна інтенсивність фінансування - (40 млн. грн).

Для аналізу дії обмежень на діаграмі ізоповерхні нанесено штрихування на площинах, яка відображає значення тривалості будівництва і максимальної місячної інтенсивності фінансування.

При розглянутих поєднаннях обмежень виявлено ефективне значення показника «Тривалість будівництва», $S_{1 \text{ limit}}$, дорівнює 244 дні. Дана модель можлива при: $X_1 = 0$ (60 робочих годин на тиждень - 6 днів по 10 годин), $X_2 = 0$ (2 робочих бригади), $X_3 = 0$ (сумісність процесів 68%). Виявлено закономірність зменшення кількості робочих днів при збільшенні рівнів факторів використання робочого часу (X_1), кількості робочих бригад (X_2) і сумісність процесів (X_3).

Наступною метою є визначення мінімальної середньомісячної інтенсивності фінансування (модель з обмеженням 2).

Для даної задачі введені обмеження (рис. 5): кількість робочих бригад - (1, 2); максимальна тривалість будівельних робіт - 360 робочих днів (1,5 року).



Рисунок 4 - Модель з обмеженням 1. Точка $C_{1\text{ limit}}$ - ефективне значення тривалості будівельних робіт. Заштриховані площини - обмеження: «Сумісність процесів» (68-76%) і «Максимальне місячне інтенсивність фінансування» ($A = 40000$ тис. грн.)

Для аналізу дії обмежень в діаграмі ізоповерхні нанесено штрихування на площинах, які відображають значення тривалості будівельних робіт і середньомісячної інтенсивності фінансування.

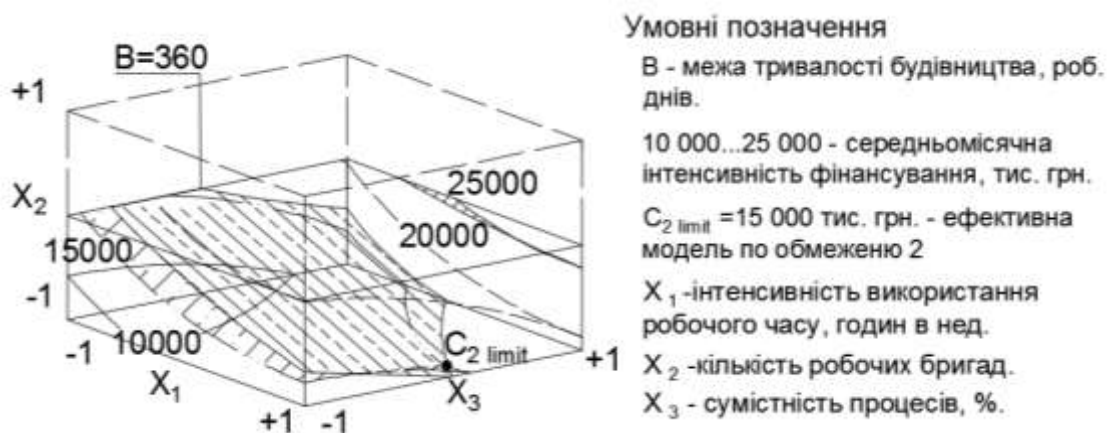


Рисунок 5 - Модель з обмеженням 2. Точка $C_{2\text{ limit}}$ - ефективне значення середньомісячної інтенсивності фінансування. Заштриховані площини: «Кількість робочих бригад» (1, 2) і «Тривалість будівельних робіт» ($B = 360$ роб. днів).

При розглянутих поєднаннях обмежень виявлено ефективне значення показника «Середньомісячна інтенсивність фінансування», $C_{2\text{ limit}}$, дорівнює 15000 тис. грн. Дана модель можлива при $X_1 = 1$ (80 робочих годин на тиждень), $X_2 = -1$ (1 робоча бригада), $X_3 = 0$ (сумісність процесів 68%). Виявлено закономірність зменшення

середньомісячної інтенсивності фінансування при збільшенні рівнів факторів використання робочого часу (X_1), кількості робочих бригад (X_2) і сумісність процесів (X_3). За результатами дії обмежень моделі 1 і моделі 2 отримана область допустимих значень, які коливаються від 244 до 360 робочих днів.

Розрахунковий період тривалості будівництва при мінімальних значеннях факторів склав 710 робочих днів. Дана модель прийнята як базова при розрахунку періодів окупності.

З використанням результатів проведених чисельних експериментів моделювання процесів будівництва з урахуванням діючих обмежень розрахована таблиця (табл. 3) і побудована діаграма періодів окупності (мал. 6).

Таблиця 3 – Розрахунок періодів окупності дібраних моделей

Примітки	Тривалість будівництва, (міс.)	Сума вкладених коштів, (млн. грн.)	Чистий прибуток за місяць, (млн. грн./міс.)	Період окупності проекту, (міс.)
Назва моделі				
Базова модель	36	243	20,076	48
Модель с обмеженням 1	12	243	20,076	24
Модель с обмеженням 2	18	243	20,076	30

Введення першого обмеження дозволило побудувати діаграму «В». Окупність будівельного проекту за цією моделлю - 24 місяці. Запровадження другого обмеження дозволило отримати діаграму «С». Окупність будівельного проекту за моделлю «С» складає 30 місяців. Для визначення спільного впливу обмежень 1 і 2 проаналізовані ізоповерхні «Тривалість будівництва» та «Середньомісячна інтенсивність фінансування» з введеними обмеженнями (мал. 6). Такий аналіз показує, що обмеження другого факторного простору не виходить за рамки першого. Таким чином, введення першого і другого обмеження дозволило виявити ефективну модель з мінімальним терміном окупності витрат на будівельний проект (мал. 4, В) - 24 місяці.

Результати дослідження показали, що термін окупності всього проекту може становити від 24 до 48 місяців. За отриманим періоду окупності з урахуванням діючих обмежень обрана найбільш ефективна модель з тривалістю будівельних робіт 244 дня для оптимальних організаційних режимів, а саме: інтенсивності використання робочого часу (60 годин на тиждень), кількість робочих бригад (2), коефіцієнт сумісність

процесів (68%). Окупність будівельного проекту, реалізованого за цією моделлю, мінімальна і становить 24 місяці.

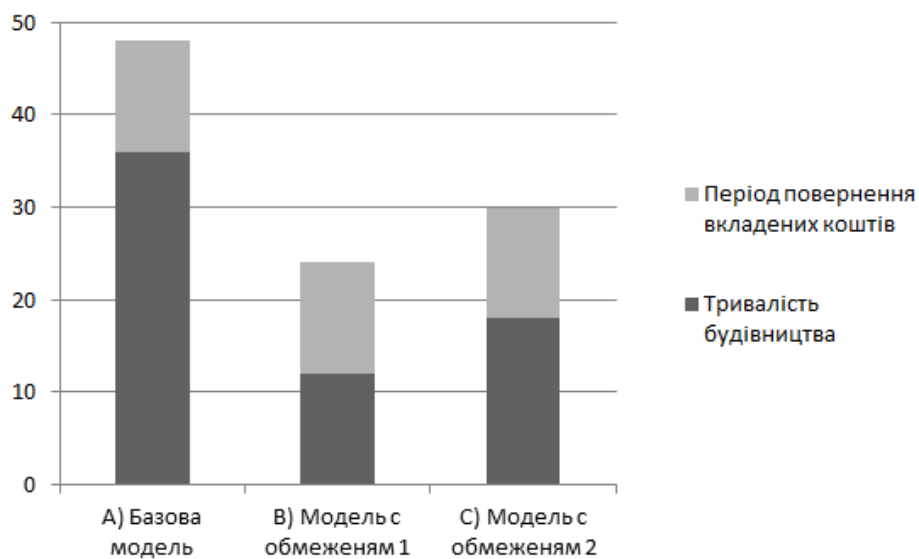


Рисунок 6 – Діаграма періодів окупності.

Висновки

1. Основний науковий результат дослідження становить закономірності зміни показників: «Тривалість будівництва», «Максимальна місячна інтенсивність фінансування», «Середньомісячна інтенсивність фінансування» при зміні факторів: «Інтенсивність використання робочого часу», «Кількість робочих бригад», «Сумісність процесів».
2. Практичне значення одержаних результатів дослідження полягає в скороченні терміну окупності будівельного проекту з 48 до 24 місяців.
3. Тривалість будівництва торгово-розважального центру «Gagarinn Plaza» в досліджуваному діапазоні зміни факторів може змінюватися від 141 до 710 робочих днів.
4. Найбільш ефективною моделлю за отриманим періодом окупності з урахуванням діючих обмежень є «Модель з обмеженням 1», яка має тривалість будівельних робіт 244 робочих дні при інтенсивності використання робочого часу (X_1 - 60 годин на тиждень), кількості робочих бригад (X_2 - 2), коефіцієнта сумісності процесів (X_3 - 68%). Термін окупності даної моделі становить 24 місяці.
5. Результати дослідження впроваджені при організаційно-технологічному проектуванні і будівництві другої і третьої черги торгово-розважального центру

«Gagarinn Plaza». Використання результатів дозволило скоротити терміни будівництва з 48 до 24 місяців.

Література

1. Меньлюк А.И. Методические указания для самостоятельной работы студентов над выполнением магистерской работы. Одесса: ОГАСА 2013 34с.
2. Меньлюк А.И. Оптимизация организационно - технологических решений реконструкции высотных инженерных сооружений ./ Меньлюк А.И., Ершов М.Н., Никифоров А.Л., Меньлюк И.А., Киев, 2016 г., 334 с.
3. Базилевич Л.А. Модели и методы рационализации и проектирования организационных структур управления: Учебное пособие / Л.А. Базилевич, Д.В. Соколов, Л.К. Франева – Ленинград : Изд. ЛФЭИ, 1991. – 81 с.
4. Вознесенский В.А. Компьютерное материаловедение, экспериментально-статистическое моделирование и оптимизация композиционных строительных материалов / В.А. Вознесенский // Строительство в России: Прогресс науки и техники. – М. : РИА. – 1993. – С. 97-101
5. Задгенидзе И.Г. Планирование эксперимента для исследования многокомпонентных систем / Задгенидзе И.Г. – М. : Наука, 1976. – 390 с.
6. Налимов В.В. Статистические методы планирования экстремальных экспериментов / Налимов В.В., Чернова Н.А. – М. : Наука, 1965. – 340 с.
7. Финни Д. Введение в теорию планирования экспериментов / Финни Д., перевод с англ. Романовской И.Л. и Хусу А.П., под ред. Линника Ю.В. – М. : Наука, 1970. – 281 с.
8. Энциклопедический словарь. 2009. [Электронный ресурс]
[<http://dic.academic.ru/dic.nsf/es/22754>]

1.17 АЛГОРИТМ ПОБУДОВИ БАЗИ ПРАВИЛ НЕЧІТКОГО ВИВОДУ ДЛЯ БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНИХ ЛІНГВІСТИЧНИХ ВИСЛОВЛЮВАНЬ

Кириї В.В., Чеченець Д.О.

In the paper, the use of decision-making methods to form the basis of fuzzy rule rules has emerged in the task of managing receivables. The application of the REQUEST method has been substantiated to simplify the procedure for constructing a rule base.

В даний час більшість газотранспортних та газопостачальних підприємств практично не використовують сучасні науково обґрунтовані методи оптимізації своєї діяльності. Перспективні напрямки діяльності та розвитку оцінюються переважно на основі методів аналогії, досвіду та інтуїції головного менеджменту і керівників економічних служб. Головними причинами сформованої ситуації послужила відсутність конкурентного середовища на ринку у наслідок монополізації та як наслідок відсутність мотивації для удосконалення діяльності підприємств.

На сучасному етапі розвитку існують значні труднощі проведення фундаментальних досліджень, які мають ключове значення для розробки адекватних та перспективних планів подальшої діяльності організації. Більшість з цих проблем полягають у недостатності і низькій якості статистичної інформації, відсутність у регіоні досліджень ринку збуту газу, несвоєчасність термінів отримання інформації для прогнозу на один рік.

Таке положення справ викликає феномен невизначеності. Якщо ж ми маємо справу з «поганою» невизначеністю, коли у нас немає достатньої кількості спостережень, щоб цілком достовірно підтвердити той чи інший закон розподілу, або ми спостерігаємо об'єкти, які, строго кажучи, не можна назвати однорідними, тоді класичної статистичної вибірки немає.

Звичайна практика в таких випадках – застосування методу експертних оцінок. Однак експертні оцінки не завжди дозволяють отримати кількісний результат. Також добре відома практика обробки експертних оцінок на базі теорії нечіткої логіки, за допомогою яких ми можемо отримати якісні результати, як наприклад управлінські рішення, з повним урахуванням невизначеності експертів та в умовах невизначеності.

При порівнянні чітких та нечітких методів управління можна виділити різні переваги, як перших так і других. Однак найважливішою перевагою нечітких алгоритмів є те, що вони для того ж самого результату, як і чіткі алгоритми потребують

меншої кількості та меншої достовірності вхідної інформації, а також менше часу на реалізацію алгоритму. Це відбувається тому, що будь-які шумові елементи навколишнього середовища з часом починають не лише компенсувати але й зводити нанівець переваги чітких алгоритмів. Враховувати завжди кожен шумовий показник не лише викликає додаткове навантаження, але й частіш за все просто неможливо.

Хоча чіткі алгоритми і мають під собою ґрунтовну доказову базу, ніхто не заважає використовувати такі ж методи в нечітких алгоритмах. Наприклад можливо використовувати одну й ту саму статистичну вибірку в обох випадках, однак для нечітких систем потрібно провести процес фазифікації цієї інформації. Методика ж фазифікації інформації повинна спиратися і залежати від того, якою системою планується управляти в подальшому. Для складних економічних систем наприклад існують свої аспекти формування інформаційної бази ніж для технічних.

Результатом процесу нечіткого управління має стати управляючий вплив, який виробляється у процесі інтерпретації нечіткого висновку. Дуже важливу роль у формуванні нечіткого логічного висновку відіграє формування бази правил, яка є відображенням зв'язку між наявною інформацією та методами її інтерпретації для отримання конкретного результату. База правил для даного випадку формується у вигляді висловлювань «Якщо-тоді».

Специфіка формування бази правил в описаному вище вигляді в економічних системах полягає у тому, що не існує формальних методів для виявлення об'єктивних залежностей між статистично описаним об'єктом та його приналежністю до якоїсь абстрактної категорії. У такому випадку доцільно залучати експертів, які мають певний досвід у певній сфері діяльності з метою формування бази правил на основі суб'єктивних переваг і вподобань. При вирішенні задачі обробки експертних оцінок доцільно використовувати лінгвістичні змінні, оскільки вони досить звичні і зрозумілі для експертів та дозволяють налагодити змістовний діалог між ними та обчислювальною технікою.

Задача формування бази правил нечіткого висновку виникла у ході вирішення більш глобальної задачі управління дебіторською заборгованістю за допомогою нечіткої логіки на підприємстві ПАТ «Харківгаз». Для формування бази правил було проаналізовано всіх споживачів за 6 критеріями. У ролі експертів виступили працівники фінансових відділів ПАТ «Харківгаз» всіх відокремлених підрозділів. Таким чином ми отримали кількісне відображення стану заборгованості, але ці

показники напряду ніяк не можуть бути використані для цілей управління.

По-перше, ці показники ніяк не об'єктивного зв'язку один з одним.

По-друге, самі по собі вони не інформативні, лише деяка сукупність фактів про суб'єкт дослідження може сприйматися, як його опис або образ.

По-третє, велика кількість показників не полегшує дослідження суб'єкта, а лише збільшує складність дослідження, оскільки співвідносити кожний показник з рештою інших може не лише бути зайвим, як носій однієї і тієї ж інформації, але й бути банально складним для сприйняття.

Так як для кожного вхідного параметру існує 5 критеріїв порівняння, враховуючи що можливі будь які комбінації цих критеріїв, можна стверджувати, що якщо правила повинні враховувати одразу 3 вхідних параметри, кількість правил для одного вихідного параметру досягатиме 125. Вся база правил складатиме 250 правил, що значно ускладнює експертам роботу по впорядкуванню цієї бази. При цьому потрібно постійно спостерігати, щоб при формуванні лінгвістичних висловлювань у базі не виникало протиріч між вже отриманими висловлюваннями та новими, які поступають від експертів.

Для спрощення процедури побудування бази правил та позбавлення її від протиріч було застосовано Метод ЗАПРОС (ЗАмкнуті Процедури у Опорних Ситуацій). Суть цього методу розглянемо таким чином. При будь-якій сукупності критеріїв ми можемо припустити, що існує ідеальна альтернатива, яка має кращі оцінки за всіма критеріями. Будемо розглядати ідеальну альтернативу як опорну ситуацію, орієнтуючись на яку, можна порівняти між собою зниження якості уздовж шкал двох критеріїв. Покажемо, яка інформація в даному випадку потрібна від експерта.

Нехай оцінки по (N-2) критеріям мають кращі (перші) значення, а за двома критеріями i та j можуть змінюватися. Перехід від кращих оцінок до гірших пов'язаний зі зниженням якості. Нехай первісна альтернатива має всі кращі оцінки. Поставимо перед експертом наступне питання.

Чому ви віддаєте перевагу:

- альтернативі 1 з оцінками x_1^i x_2^j ?
- альтернативу 2 з оцінками x_2^i x_1^j ?

Виберіть одну з відповідей:

- альтернатива 1 краще альтернативи 2;
- альтернативи 1 і 2 рівноцінні;

- альтернатива 2 краще альтернативи 1.

Наступне питання ставиться в залежності від відповіді експерта. Нехай експерт вибере альтернативу x_1^i x_2^j . Тоді наступне питання відноситься до порівняно альтернатив x_2^i x_1^j (найгірша в першій парі) та x_1^i x_3^j (яка виходить з найкращою в першій парі шляхом зниження другий оцінки на одну градацію). Загальне правило таке: найгірша альтернатива в першій парі порівнюється з альтернативою, отриманої з кращої шляхом зниження на одну градацію гіршої оцінки.

Неважко переконатися, що проведені порівняння дозволяють упорядкувати оцінки двох шкал і побудувати об'єднану шкалу – єдину порядковою шкалою (ЄПШ) двох критеріїв. У методі ЗАПРОС опитування експерта у двох опорних ситуацій здійснюється для всіх $0,5 N (N-1)$ пар критеріїв. Несуперечливі ЄПШ для пар критеріїв можна об'єднати. Алгоритм побудови загальної ЄПШ для оцінок всіх критеріїв на основі парних ЄПШ у першій опорної ситуації полягає в наступному. Парні ЄПШ мають єдину початкову точку – поєднання кращих оцінок за всіма критеріями. Сукупність парних ЄПШ з єдиною початковою точкою може бути представлена у вигляді графа.

Для побудови загальної ЄПШ може використовуватися стандартна процедура, так зване «розбирання» графа. Помістимо на загальній ЄПШ поєднання всіх кращих оцінок як початкову точку і видалимо її з графа. Далі визначається недомінуюча оцінка на парних ЄПШ. Вона поміщається на загальну ЄПШ, видаляється з графа, і так триває до перенесення всіх оцінок на загальну ЄПШ. Так як при побудові парних ЄПШ всі критеріальні оцінки порівнюються, то на загальній ЄПШ всі оцінки впорядковані.

Переваги методу ЗАПРОС полягають в наступному:

- всі питання прості і зрозумілі для експерта, вони сформульовані на мові оцінок критеріїв;
- відповідаючи на питання, експерт повинен бути логічним і послідовним, тоді завдяки цьому алгоритму зберігається несуперечливість вихідної інформації;
- будь-які порівняння якості альтернатив можуть бути пояснені цією ж мовою.

Після виконання алгоритму побудови ЄПШ всі можливі альтернативи будуть впорядковані у єдиному полі, що дозволить нам їх порівнювати між собою та ранжувати. Відтак ми можемо впорядкувати всі альтернативи за ступенем суб'єктивних вподобань експерта та розділити на групи, які відповідають можливим варіантам висловлювання. Однак суб'єктивність експерта несе в собі певну невизначеність, бо

його вподобання можуть бути як вірними, так і зовсім хибними. Так як вирішення задачі управління дебіторською заборгованістю було використано графічний редактор Fuzzy Logic Toolbox з пакету надбудов пакету Matlab 2015, ми маємо змогу врахувати невизначеність експертів.

При формуванні бази правил кожному правилу може задаватися певний ступінь достовірності. Відтак можна побудувати не лише одну ЄПШ опитавши одного експерта, а залучити до опитування деяку групу експертів. У результаті ми отримаємо декілька ЄПШ, та якщо застосуємо єдиний для всіх принцип розбивання альтернатив на категорії ми можемо присвоїти ступінь довіри до висловлювання, який відповідатиме відсотку відповідності висловлювання певному висновку серед усіх отриманих ЄПШ.

За результатом експертної оцінки була сформована база правил для даного алгоритму, яка впорядковує та позбавляє протиріч віднесення контрагента, який характеризується заданими параметрами вхідних критеріїв, до певної групи вихідного критерію. Приклад складених таким чином правил зображено на рисунку 1.

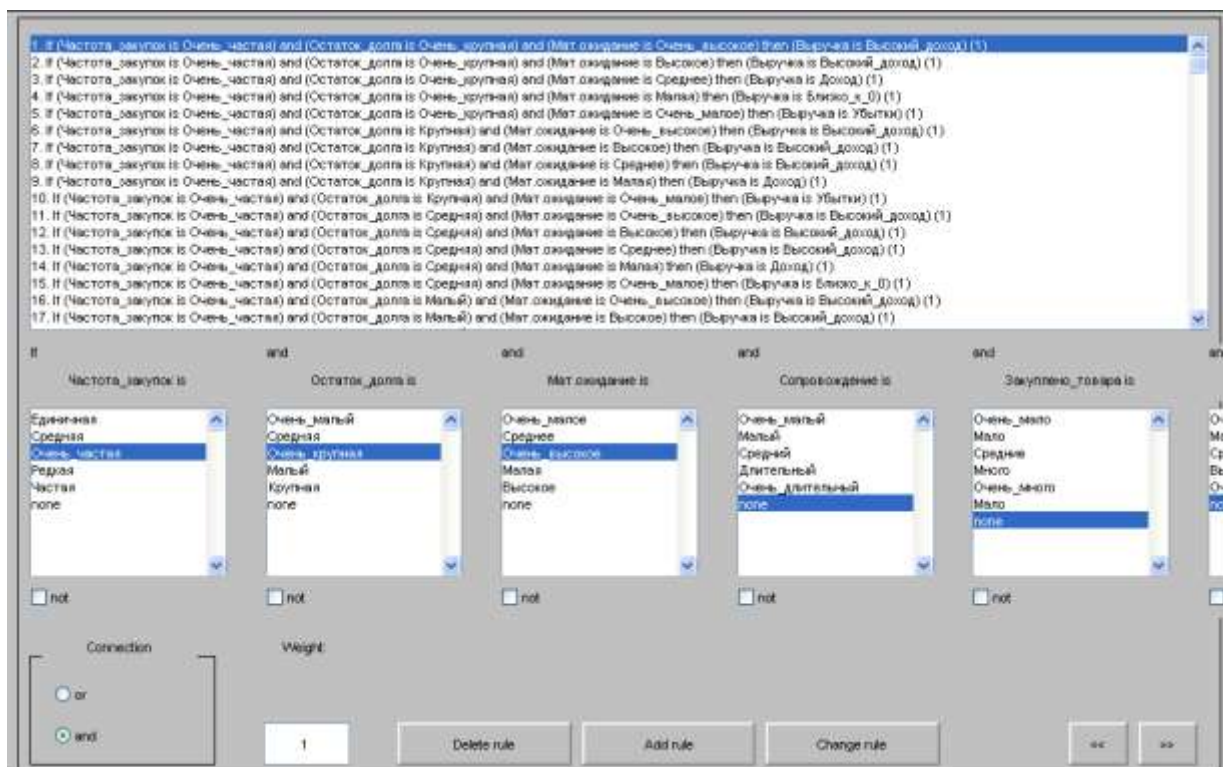


Рисунок 1 – Приклад складання бази правил для формування нечіткого логічного виводу

Висновки. Все що можна зробити за допомогою нечітких систем управління принципово можна представити у вигляді чіткої системи управління. Однак таке

рішення буде більш витратним та складнішим. Обидві системи не дають однозначної відповіді на питання: «Як однозначно правильно діяти у даному випадку?». Однак нечіткі системи мають перевагу у вигляді більш гнучкого підходу, оскільки зі зменшенням відстані між поточними та запланованими показниками управляючий вплив теж зменшується, що призводить до більш адаптивного процесу управління.

В даній роботі було запропоновано алгоритм оптимізації формування бази правил для вирішення більш глобальної задачі нечіткого управління. Особливістю даного алгоритму є те, що для його реалізації використовуються суб'єктивні вербальні експертні оцінки. Недоліком такого підходу є високий рівень невизначеності отриманої інформації. Також запропоновано, як врахувати саме цю невизначеність у процес вирішення більш глобальної задачі. Серед переваг цього підходу слід відзначити легкість та універсальність його застосування, оперативність виконання та зручність для розуміння інформації, що використовується у ході виконання.

Основним правилом висновку в традиційній логіці є правило *modus ponens*, відповідно до якого ми визначаємо ступінь достовірності висловлювання за ступенем достовірності його передумов. Нечітка логіка не лише використовує цей принцип у ході реалізації нечіткого висновку, але й розширює область його застосування та пристосовує для вирішення більш складних та комплексних питань.

Література

- 1) Ларичев, О.И. Теория подсознательных решающих правил и ее применение в диагностических задачах // О.И. Ларичев, Психологический журнал. – 2003. – Т. 24, № 1. – С. 56–64.
- 2) Ларичев, О.И. Свойства методов принятия решений в многокритериальных задачах индивидуального выбора // О.И. Ларичев, Автоматика и телемеханика. – 2002. – Т. 63, № 2. – С. 304–315.
- 3) Леоненков, А.В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH / А.В. Леоненков. – СПб: БХВ-Петербург, 2003. – 736 с.
- 4) Штовба, С.Д. Проектирование нечетких систем средствами MATLAB / С.Д. Штовба. – М: Горячая линия–Телеком, 2007. – 288 с.

1.18 ФОРМУВАННЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО ТОВАРНОГО АСОРТИМЕНТУ ПІДПРИЄМСТВА ЗА ДОПОМОГОЮ БАГАТОФАКТОРНОГО КОРЕЛЯЦІЙНО-РЕГРЕСІЙНОГО АНАЛІЗУ

Соколова Л.В., Верясова Г.М.

This research is devoted to the study of the main factors of influence on the cars market conjuncture, the planning of the assortment portfolio of the enterprise with the use of multi-factor correlation-regression analysis, which allows determining the influence of various relevant factors on the volume of sales of cars in the regional market. Based on the identification of the most influential factors, appropriate linear regression models were constructed by which the company can make the forecast of the sales volumes of the most popular brands of cars.

Товарна політика підприємства повинна забезпечувати оптимальну структуру асортиментного портфелю підприємства, тому від її теоретичного обґрунтування, методичного забезпечення механізму її реалізації, коригування залежно від фактичного стану середовища залежить ефективність її реалізації. У практичній діяльності підприємств асортиментним портфелем є сукупність товарів, що мають різний рівень рентабельності, знаходяться на різних етапах життєвого циклу і, як наслідок, мають різні перспективи на ринку. При цьому склад і структура асортиментного портфеля повинні відповідати сукупності цілей різного рівня планування, які ставить перед собою підприємство.

Тема щодо формування перспективного товарного асортименту підприємства за допомогою різних методів розглядається й аналізується такими науковцями, як А.Г. Аганбегян, Д.Е. Абдрахимов, А.В. Акофф, Л.А. Бірман, А.В. Бабкін, М.Н. Бродський, Е.Ю. Гончаров, А.Р. Єфимов, Л.В. Канторович, А.Е. Карлик, В.А. Книш, Г.Н. Кобзєв, К.В. Кузнецов, А.В. Міщенко, Н.В. Нестерович, А.Н. Петров, В.І. Смирнов, Г.В. Сухадольський, В.В. Щербаков, а також П. Друкер, І. Ансофф, Ф. Котлер, М. Портер, О. Уільямсон, Ф. Хайек та ін.

У якості об'єкта дослідження обрано торгове підприємство м. Харкова, що спеціалізується на продажу та сервісному обслуговуванні автомобілів, у асортиментному портфелі якого є декілька відомих брендів авто. Розглядаючи попит і пропозицію в автомобільному сегменті, об'єктом прогнозування в першу чергу повинна стати кількість автомобілів, які надійдуть у продаж за період, щодо якого складається

прогноз. Функціонування підприємств самим безпосереднім чином орієнтовано на задоволення попиту фізичних та юридичних осіб на випущені товари і надані послуги, підтверджуючи відому тезу про те, що попит стимулює пропозицію.

Кон'юнктура ринку формується і розвивається під впливом багатьох факторів – економічних, політичних, науково-технічних, соціальних та інших. Всі ці фактори можна розбити на постійні і тимчасові, циклічні і нециклічні, що стимулюють розвиток ринку або стримують його. Всі вони впливають на кон'юнктуру у взаємодії, одночасно доповнюючи, посилюючи або послаблюючи один одного.

Розглядаючи максимально широке коло чинників, можна побудувати прогноз з високою часткою ймовірності, найбільш близькою до реальної ситуації. Перелік основних факторів впливу на кон'юнктуру ринку автомобілів наведено на рис. 1.



Рисунок 1 – Основні фактори впливу на кон'юнктуру ринку автомобілів

Головна причина кон'юнктурних коливань – циклічний характер розвитку ринкової економіки. Однак кон'юнктура, як правило, більш динамічне явище, ніж фази циклу. Основна складність у вивченні кон'юнктури (особливо при розробці прогнозів) полягає не в тому, щоб визначити коло факторів і елементів її формування. Найважливіше завдання будь-якого дослідження кон'юнктури полягає у встановленні значущості, сили впливу окремих факторів на формування кон'юнктури, а також

виявлення провідних факторів.

Планування асортиментного портфелю підприємства, окрім визначення переваг споживачів на окремих сегментах ринку, передбачає визначення саме того набору товарів, який би забезпечував раціональну структуру товарного портфеля [1]. Для цього у попередній роботі було визначено марки автомобілів, що увійшли до асортиментного портфелю підприємства [2]. Але більш переконливою щодо процедури планування обсягів продажу вважається застосування БКР-аналізу (багатофакторного кореляційно-регресійного аналізу), що дозволяє виявити вплив різних релевантних факторів на величину обсягів продажу автомобілів на регіональному ринку. Перш за все необхідно виявити перелік факторів, які спричиняють найбільший вплив на обсяги продажу тієї чи іншої групи автомобілів.

При визначенні залежності результативного показника – обсягів продажу автомобілів за різними торговими марками, що є найбільш затребуваними на ринку, від факторних показників, необхідно здійснити факторний аналіз статистичних даних, які характеризують ситуацію на регіональному ринку. Тобто, необхідно встановити кількісну залежність обсягів продажів підприємства від різних показників, що характеризують ситуацію на регіональному ринку.

Для встановлення кількісного зв'язку між результативним та факторними показниками, а також визначення доцільності включення в остаточну математичну модель того чи іншого факторного показника необхідно провести кореляційно-регресійний аналіз. Теорія кореляційно-регресійного аналізу передбачає для встановлення взаємозв'язку між результативним показником і декількома факторними показниками застосування методики множинного регресійного аналізу. Методика проведення множинного регресійного аналізу включає декілька етапів, які було доопрацьовано на основі [3], (рис. 2).

Теорія кореляційно-регресійного аналізу передбачає для встановлення взаємозв'язку між результативним показником і декількома факторними показниками застосування методики множинного регресійного аналізу [3, 4].

За попереднім аналізом літературних джерел, наукових статей та виходячи з авторських припущень за проблемою дослідження було виявлено, що на обсяг продажів підприємств авторітейлу впливають такі кількісні фактори:

- ВВП України на душу населення (x_1);
- курс долару (x_2);

- облікова ставка НБУ (x_3);
- вартість нафти (x_4);
- вартість 1 кв. м. житлової площі на первинному ринку (x_5);
- вартість 1 кв. м. житлової площі на вторинному ринку (x_6);
- індекс UX (індекс Української біржі) (x_7).

Варіація результативної ознаки представлена у динаміці за 13 попередніх кварталів за чотирма марками, які на основі попередніх досліджень авторів в роботі [2] визначено як такі, що є найпривабливішими для досліджуваного підприємства-дилера в Україні. Тобто y_1, y_2, y_3, y_4 для моделей AUDI, RENAULT, GELLY, ГАЗ відповідно.



Рисунок 2 – Алгоритм проведення кореляційно-регресійного аналізу

Далі для кожної марки автомобілів знаходимо матриці парних коефіцієнтів кореляції і робимо висновок про усунення колінеарності між факторами шляхом вилучення одного з них (рис. 3, рис. 4).

	C	D	E	F	G	H	I	J	K
20		AUDI							
21									
22		y1	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7
23	y1	1							
24	x1	0,586864	1						
25	x2	0,435686	0,24618	1					
26	x3	-0,63566	-0,73612	0,045118713	1				
27	x4	0,735574	0,615664	0,39910904	0,77805	1			
28	x5	0,729369	0,691249	-0,052768653	0,90123	0,707152985	1		
29	x6	0,857792	0,701555	0,484895758	-0,48545	0,536482477	0,692776931	1	
30	x7	-0,56937	-0,5512	-0,616419086	0,150469	-0,146184566	-0,241942655	0,759558322	1
31									
32		RENAULT							
33									
34		y1	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7
35	y1	1							
36	x1	0,58777	1						
37	x2	0,329407	0,24618	1					
38	x3	-0,74103	-0,73612	0,045118713	1				
39	x4	0,825827	0,615664	0,39910904	0,77805	1			
40	x5	0,824308	0,691249	-0,052768653	0,90123	0,707152985	1		
41	x6	0,750725	0,701555	0,484895758	-0,48545	0,536482477	0,692776931	1	
42	x7	-0,36395	-0,5512	-0,616419086	0,150469	-0,146184566	-0,241942655	0,759558322	1
43									

Рисунок 3 – Матриця парних коефіцієнтів кореляції для AUDI та RENAULT

	C	D	E	F	G	H	I	J	K
44		GELLY							
45									
46		y1	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7
47	y1	1							
48	x1	0,569321	1						
49	x2	0,479458	0,24618	1					
50	x3	-0,61546	-0,73612	0,045118713	1				
51	x4	0,750893	0,615664	0,39910904	-0,77805	1			
52	x5	0,691867	0,691249	-0,052768653	0,90123	0,707152985	1		
53	x6	0,793737	0,701555	0,484895758	-0,48545	0,536482477	0,692776931	1	
54	x7	-0,55312	-0,5512	-0,616419086	0,150469	-0,146184566	-0,241942655	0,759558322	1
55									
56		ГАЗ							
57									
58		y1	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7
59	y1	1							
60	x1	0,144427	1						
61	x2	-0,51311	0,24618	1					
62	x3	-0,58902	-0,73612	0,045118713	1				
63	x4	0,32045	0,615664	0,39910904	-0,77805	1			
64	x5	0,690144	0,691249	-0,052768653	-0,90123	0,707152985	1		
65	x6	0,099579	0,701555	0,484895758	-0,48545	0,536482477	0,692776931	1	
66	x7	0,321263	-0,5512	-0,616419086	0,150469	-0,146184566	-0,241942655	0,759558322	1
67									

Рисунок 4 – Матриця парних коефіцієнтів кореляції для GELLY та ГАЗ

Таким чином, за даними екранними формами видно, що всі залежні змінні в тій чи іншій мірі задовольняють умові $R_{y,x} > 0,3$, проте деякі змінні фактори є колінеарними. Робимо висновок, що змінну x_5 необхідно вивести з розрахунків. Отримані результати

багатофакторного кореляційно-регресійного аналізу мають наукове та практичне значення. Це значення полягає у встановленні факторів, що впливають на обсяги продажів підприємства за різними торговими марками, та у побудові економіко-математичної моделі.

Отримана модель, враховуючи її достовірність та адекватність, дозволяє більш достовірно будувати плани, прогнози, розробляти управлінські рішення [3]. Моделі побудовані за допомогою багатофакторного кореляційно-регресійного аналізу для модельного ряду AUDI (y_1), RENAULT (y_2), GELLY (y_3) та ГАЗ (y_4) мають наступний вид:

$$\begin{aligned}y_1 &= 1702,421 - 114,817 \cdot x_3 - 0,18854 \cdot x_7, \\y_2 &= -8431,39 + 24,56318 \cdot x_4 + 6,527149 \cdot x_5 \\y_3 &= -428,1156 + 33,15558 \cdot x_4 - 0,6567 \cdot x_7, \\y_4 &= 46368,69 - 5827,82 \cdot x_2 + 9,6667 \cdot x_4\end{aligned}$$

Побудовані моделі проаналізовані на предмет адекватності за допомогою результатів розрахунку даних моделей в табличному редакторі Excel (рис. 5, рис. 6).

Інтерпретація отриманих результатів свідчить що:

- значення коефіцієнту детермінації R^2 свідчить, що всі моделі мають задовільний рівень апроксимації (окрім y_4), тобто модель добре описує явище [4];
- за критерієм Фішера моделі є адекватними з вірогідністю 95 %;
- рівень значимості α за всіма моделями менше ніж 0,05. Отже, існує стійка залежність функції, що розглядається та факторів, що впливають на неї;
- стандартна похибка більш ніж 1,96, що свідчить про значимість коефіцієнтів моделі.

Тобто побудовані моделі є адекватними, коефіцієнти рівнянь значимі. Таким чином, за допомогою отриманої моделі підприємство може здійснювати прогнозування обсягів продажу найбільш затребуваних марок автомобілів, розрахувавши та підставивши відповідні факторні показники до рівняння регресії, та зробити планування щодо структури закупок автомобілів за кожною маркою використовуючи результати маркетингових досліджень відносно споживацьких переваг.

	df	SS	MS	F	значимость F
Регрессия	2	369705	184852,5	8,30086686	0,007507
Остаток	10	222690,6	22269,06		
Итого	12	592395,6			

	Кoefficients	стандартная ошибка	P-значение	нижние 95%	верхние 95%	нижние 95,0%	верхние 95,0%
Y-пересечение	1702,421	340,1737	5,004564	0,00053373	944,4668	2460,375	944,4668
Переменная X3	-114,817	39,90608	-2,87718	0,01646482	-203,733	-25,9008	-203,733
Переменная X7	-0,18854	0,077934	-2,41928	0,03610585	-0,36219	-0,0149	-0,36219

Рисунок 5 – Экранна форма «Регресійна статистика для AUDI»

	df	SS	MS	F	значимость F
Регрессия	2	6849265	3424632	19,693141	0,00034
Остаток	10	1738998	173899,8		
Итого	12	8588262			

	Кoefficients	стандартная ошибка	P-значение	нижние 95%	верхние 95%	нижние 95,0%	верхние 95,0%
Y-пересечение	-8431,39	3006,025	-2,80483	0,0186394	-15129,2	-1733,55	-15129,2
Переменная X4	24,56318	10,17382	2,414352	0,0364115	1,894496	47,23186	1,894496
Переменная X5	6,527149	2,732643	2,388585	0,0380505	0,438441	12,61586	0,438441

Рисунок 6 – Экранна форма «Регресійна статистика для RENAULT»

Таким чином, було визначено, що для модельного ряду AUDI найбільш впливовими є такі фактори як: облікова ставка НБУ та індекс Української біржі, для модельного ряду RENAULT – вартість нафти та вартість 1 кв. м. житла на вторинному

ринку, для модельного ряду GEELY – вартість нафти та індекс Української біржі, для модельного ряду ГАЗ – курс долара та вартість нафти. На основі виявлення найбільш впливових факторів було побудовано відповідні лінійні регресійні моделі, за допомогою яких підприємство може здійснювати прогнозування обсягів продажу найбільш затребуваних марок автомобілів, розрахувавши та підставивши відповідні факторні показники до рівняння регресії, та зробити планування щодо структури закупок автомобілів за кожною маркою використовуючи результати маркетингових досліджень відносно споживацьких переваг.

На основі цього торговельне підприємство може управляти своїм асортиментним портфелем та планувати заходи щодо підвищення попиту на окремих сегментах ринку.

Література

1. Колесніков В.П. Формування та оптимізація товарного асортименту підприємства для внутрішнього та зовнішнього ринку [електронний ресурс] / В.П. Колесніков // наукові записки [Національного університету «Острозька академія»] Економіка. - 2013. - Вип. 23. - С. 48-50. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nznuoa_2013_23_11.

2. Соколова Л.В. Маркетингові дослідження споживацьких переваг на регіональному ринку [Текст] : / Л.В. Соколова, Г.М. Верясова // Modern problems of the economy of development in the context of the world transformational changes : monograph. – Opole : The Academy of Management and Administration in Opole, 2013. – 390 p. – P. 81–92.

3. Качан О.М. Моделювання та прогнозування економічної безпеки будівельного підприємства [Текст] : / О.М. Качан // Економіка підприємства: теорія та практика : зб. матеріалів IV Міжнар. наук.-практ. конф., 12 жовт. 2012 р. / М-во освіти і науки України, ДВНЗ «Київ. нац. екон. ун-т ім. Вадима Гетьмана» ; редкол.: Г.О. Швиданенко (відпов. за вип.) [та ін.]. – Київ : КНЕУ, 2012. – С. 291–293.

4. Основи економіко-математичного моделювання [Текст] : навч. посіб. / Н.М. Лавриненко, С.М. Латинін, В.В. Фортуна, О.І. Бескровний. – Львів : «Магнолія 2006», 2010. – 540 с.

5. Бараз В.Р. Корреляционно-регрессионный анализ связи показателей коммерческой деятельности с использованием программы Excel [Текст]: учебное пособие / В.Р. Бараз. – Екатеринбург : ГОУ ВПО «УГТУ-УПИ», 2005. – 102 с.

1.19 РІВЕНЬ ТА ЯКІСТЬ ЖИТТЯ ЯК ЦІЛЬОВИЙ ОРІЄНТИР МОДЕЛІ СТІЙКОГО РОЗВИТКУ МІСТ

Ковалевська А.В., Зеленський С.В.

The implementation of the principles and approaches of the concept of sustainable development of the national economy should begin with their inclusion in urban development strategies. Specificity of management of sustainable development of the city is the need for coordination of efforts, overcoming contradictions and coordinating the interests of numerous entities. The formation of a model of sustainable development of the city requires the definition of a key reference point - it is advisable to use indicators of the level and quality of life of the population as a complex indicator. Particular attention should be paid to the assessment of the quality of life of the city's population, the formation of a system of indicators for its evaluation, consideration of the results of analysis when choosing a future model of sustainable development of the city.

Вельмиактуальним сучасним питанням залишається таке, що пов'язано із забезпеченням розвитку соціально-економічних систем різних рівнів. На нашу думку, первинною ланкою, де мають бути реалізовані засади сучасного та майбутнього розвитку є місто. Саме міста є «лідерами науково-технічного прогресу, ініціаторами змін у різних сферах суспільного життя» [1]. Саме міста сьогодні найбільше потребують «змінити місце в державі та в світі, змінити систему пріоритетів та напрямків розвитку» [2]. Причому нагальним та доцільним є впровадження в життя принципів концепції стійкого (сталого) розвитку. Сталий розвиток передбачає таке функціонування господарського комплексу, коли одночасно задовольняються зростаючі матеріальні та духовні потреби населення, забезпечується високоефективне збалансоване використання природних ресурсів, збереження і відтворення природно-ресурсного потенціалу суспільного виробництва [3].

В державній «Концепції сталого розвитку населених пунктів» зафіксовано визначення сталого розвитку населених пунктів. Відповідно до цього нормативного документа, під сталим розвитком населеного пункту слід розуміти «соціально, економічно і екологічно збалансований розвиток міських і сільських поселень, спрямований на створення їх економічного потенціалу, повноцінного життєвого середовища для сучасного і майбутніх поколінь на основі раціонального використання ресурсів...» [4]. На думку А.А. Мозгового: «під сталим міським розвитком слід

розуміти соціально, економічно та екологічно збалансовані зміни суспільно-територіальної системи міста, спрямовані на максимально повну реалізацію всіх складових його потенціалу розвитку і запобігання можливим тенденціям погіршення якості життя населення» [5]. Зміст «концепту сталого розвитку полягає у взаємодії, взаємовпливі та інтеграції економічного, соціального і екологічного вимірів» [6].

За визначенням ООН, стійке місто – це місто, у якому: досягнення у суспільному, економічному і фізичному розвитку постійні. Стійке місто:

- 1) постійно забезпечене природними ресурсами, від яких залежить стійкий розвиток;
- 2) підтримує довготривалу безпеку мешканців, у тому числі й від природних катастроф;
- 3) досягає високого рівня життя при збереженні природного середовища, ресурсів і екологічної рівноваги усієї економічної й громадської діяльності городян [7].

Дуже важливо в контексті практичної реалізації засад стійкого розвитку системи не тільки визначити її ресурсну забезпеченість (отже, які ресурси є в наявності, їх структуру, вартість, потенціал), а й проаналізувати ситуацію, що склалася у різних секторах економіки, видах діяльності, напрямках господарювання. Важливим завданням є визначення та узгодження (оптимальне поєднання, збалансування та знаходження співпадіння) різноманітних інтересів (економічних, соціальних та екологічних) усіх суб'єктів, що впливають та зацікавлені у місцевому розвитку.

Стійкість не передбачає застою. Стійкість складається із двох основних аспектів – із структури та процесу (що є динамікою). Тобто, «стійкий розвиток» як процес носить динамічний характер, коли відбуваються належні зміни і система переходить на новий більш високий рівень власного розвитку. Такі зміни відбуваються у масштабах ресурсів, що використовуються та їх видах; у обсягах та структурі виробництва; у напрямках проектів розвитку та капітальних вкладеннях; у вимогах до кваліфікації та компетенцій персоналу; у інституційних змінах. Орієнтири стійкого розвитку є передумовою до розробки стратегій розвитку міст, збалансованого і узгодженого функціонування всіх елементів, всіх ланцюгів місцевого комплексу в межах наявних ресурсів та стратегічних активів. В цілому, зміни узгоджені з потребами та вимогами сучасних і майбутніх поколінь та забезпечують підвищення рівня та якості життя населення.

Ми підтримуємо позицію тих фахівців, що наголошують «сталий розвиток має починатися та підтримуватися на рівні територіальної громади і, відповідно,

забезпечення сталого розвитку повинно здійснюватися знизу-догори, тобто від конкретної громади до національного й світового рівнів» [6, с. 152].

Розвиток міста – об’єктивно сформована система функціонування суб’єктів території (міста) заснована на стійкому і збалансованому відтворенні соціально-економічного, природно-ресурсного, інноваційного, економічного й іншого потенціалів, спрямованих на підвищення якості життя населення. Розвиток міста є багатовимірним, багатоаспектним процесом, що завжди має визначену спрямованість, обумовлену системою цілей. Якщо ця спрямованість позитивна – мова йде про прогрес, якщо негативна – про деградацію. Розвиток міста завжди пов’язаний із якісними і структурними перетвореннями, сутність яких зводиться до формування зовсім нового середовища його функціонування, адаптованого до мінливої внутрішньої та зовнішньої ситуації і здатного зберігати динамічну рівновагу [8].

Місцевий розвиток – усвідомлена, планомірна діяльність органів влади, спрямована на розвиток територіальної громади з метою стабільного покращення умов та рівня життя мешканців [2]. Такий розвиток включає стратегії та програми, здійснення яких дозволяє громаді пристосуватися до економічних змін задля поліпшення свого конкурентного положення з огляду на вирішальні фактори: людські ресурси; інформацію та технології; капітал та інфраструктуру [3]. Впровадження принципів стійкого розвитку на рівні міста передбачає такий процес розбудови, коли відбувається узгодження та гармонізація соціальних, економічних та екологічних складових, відбувається збалансоване вирішення соціально-економічних завдань за збереження сприятливого стану навколишнього середовища. Важливо наголосити, що однією з головних передумов можливості впровадження такого підходу є обов’язкове врахування довгострокових тенденцій, вміння адекватно використовувати фактор часу для планування дій і заходів, отже стратегічне мислення стосовно розвитку соціально-економічної системи міста.

На наш погляд безумовним є необхідність використання стратегічного підходу до планування і реалізації сталого місцевого розвитку. Дана теза, на думку фахівців, пов’язана з «перевагами стратегічного методу для всіх основних учасників цього процесу (влади, підприємницьких структур, територіальної громади), а саме:

підвищується наукова і практична обґрунтованість соціально-економічних та організаційних заходів, ефективність прийнятих управлінських рішень;

значно розширюється коло учасників планувального процесу, повніше

враховуються їх інтереси й потреби;

планувальний процес є прозорішим для всіх суб'єктів господарювання, створюються можливості для досягнення спільних цілей, об'єднання матеріальних і фінансових ресурсів суб'єктів різних форм власності, і як результат – скорочуються терміни досягнення кінцевих цілей програми, що є бажаним для українських територій;

є можливість місцевим органам влади та органам місцевого самоврядування спрямовувати спільні зусилля громади на розв'язання нагальних економічних, соціальних, екологічних проблем, активно впливати на стабілізацію ситуації у соціально-економічній та суспільно-політичній сферах;

повніше використовується величезний потенціал територій для активізації економічних перетворень та розвитку територіальної громади» [9, с.5].

Використання такого підходу є засобом об'єднання зусиль різних зацікавлених сторін, що представляють собою приватний, громадський, державний сектори задля досягнення визначених цілей розвитку міста.

I. Парасюк відзначає деякі важливі аспекти стратегічного управління розвитком міст [10]:

- мета для усіх міст одна: сталий розвиток, але шляхи її досягнення будуть різні для кожного міста;
- не можна отримати сталого розвитку при стагнуючій економіці. Жебрак не може бути здоровим;
- не може бути єдиної стратегії для усіх. У кожного міста свій шлях, оскільки локальні проблеми та початкові умови – різні;
- принципи доброго врядування стануть у нагоді на шляху до створення сталої моделі розвитку;
- без стратегії результату не буде;
- генплан і стратегічний план мають враховувати принципи сталості і не можуть взаємно суперечити один одному.

Досліджуючи питання оцінки наявного стану розвитку міст, рівня впровадження принципів стійкого розвитку та визначення пріоритетів на поточну і стратегічну перспективу важливо відзначити наявну велику кількість індикаторів та показників, яку пропонують фахівці за кожною окремою складовою (соціальною, економічною та екологічною). Безумовно, це важливий елемент проведення аналітичного етапу процесу стратегічного управління.

У той же час, з управлінського контексту важливим є вибір узагальнюючого показника (найбільшої загальної мети), який надасть можливість конкретизувати стратегію розвитку та проводити моніторинг процесу її реалізації. Сталий розвиток передбачає інтегрування складних, багатоаспектних цілей високої якості життя, здоров'я та добробуту із соціальною справедливістю, забезпеченням здатності планети підтримувати життя в усьому його розмаїтті [6]. Доволі складний процес виокремлення узагальнюючого показника, що зробить економічні, соціальні та екологічні цілі взаємозалежними та такими, що взаємно підтримуються. На нашу думку має бути певний орієнтир, що буде характеризувати рівень розвитку міста, його стан, відображати комфортність ведення господарчої діяльності, проживання, ступінь ефективності взаємодії різних суб'єктів між собою та інші аспекти. Таким орієнтиром можна обрати «рівень та якість життя» мешканців міста. Дана точка зору підтверджується великою кількістю висловлювань, наприклад: «Метою розробки стратегій соціально-економічного розвитку малих міст регіону є забезпечення високої якості життя населення шляхом раціонального використання міського простору, формування сприятливих умов для оптимального середовища проживання людини. Усунення протиріч між економічними (необхідними вихідними) та соціальними (достатніми) пріоритетами полягають у пошуку публічного консенсусу між усіма учасниками процесу міського розвитку» [11].

Як зазначає М.С. Прохорова, метою управління соціально-економічним розвитком міста є «створення сприятливих умов життєдіяльності населення, необхідних для переходу від кризового стану, у якому знаходяться більшість малих міст України, до поліпшення якості життя, відповідної вимогам нового тисячоліття. Відповідно ж до мети розвитку визначають основні пріоритети в управлінні: диверсифікація економічної бази міста, активізація розвитку науки, освіти, охорони здоров'я; нарощування власного науково-технічного, фінансового, творчого потенціалу міста (за умови підвищення ефективності використання всіх інших можливих джерел); інвестування розвитку «людського капіталу»; нарешті збереження і поліпшення навколишнього середовища, що є особливо важливою проблемою для майбутніх поколінь» [12].

Сучасна держава, регіон, місто може існувати і розвиватися лише за умови, що відповідна політика (державна, регіональна, місцева) спрямована на зростання рівня та якості життя населення. Як відзначено в [13]: «Це показники, що характеризують

певний підсумковий результат соціально-економічного розвитку суспільства чи в конкретній країні, чи регіоні». Концепція сталого розвитку передбачає підвищення рівня і якості життя сучасного та прийдешніх поколінь. Отже, вбачається за доцільне обрати в якості стратегічного цільового орієнтиру стійкого розвитку міста обрати саме рівень та якість життя його населення. При цьому необхідним є не лише вибір методу оцінки поточного стану, а й планування та прогнозування майбутнього бажаного рівня за умови розробки та впровадження певних планів, дій, заходів та проектів.

Аналіз фахової літератури доводить, що на сьогодні не існує єдиної думки щодо визначення понять «рівень життя» та «якість життя». Так на думку фахівців рівень життя є складною та системною соціально-економічною категорією, яка відображає сукупність відносин та умов, що визначають життєдіяльність та розвиток людей [14]. «Рівень життя населення – це узагальнене синтетичне поняття, яке характеризується багатоаспектною компонентною структурою» [15, с. 92]. Дуже схоже визначення даної категорії представлено в роботі [16, с. 8]: «це складне та багатопланове поняття, яке об'єднує широкий спектр соціально-економічних відносин, пов'язаних зі станом та умовами життєдіяльності людини у суспільстві». У роботі [17] відзначено: «Рівень життя – це грошова оцінка ресурсів, спрямованих на споживання та творчу діяльність особистості, соціальних груп та суспільства в цілому». Сміслові наповнення даного поняття формує інформація про доходи, споживання, зайнятість, умови праці, стан здоров'я, тривалість життя, освіту, культурний розвиток, соціальні права та гарантії тощо [15, с. 92]. Рівень життя є більш вузьким поняттям у порівнянні до якості життя. Він визначається умовами існування людини в сфері споживання та вимірюється через соціально-економічні показники загального добробуту людей. Рівень життя постійно змінюється й залежить від стану економіки, бо основними його складовими є частка ВВП і ВДВ на душу населення, доходи, споживання, заощадження населення, прожитковий мінімум, мінімальна заробітна плата, частка мінімальної заробітної плати в прожитковому мінімумі, середньомісячна заробітна плата на одного штатного робітника, сума заборгованості виплати заробітної плати, соціальні допомоги та інші одержані поточні трансферти [18, с. 136-137].

В свою чергу, поняття якість життя характеризує ступінь відповідності умов і рівня життя науково обґрунтованим нормативам або визначеним стандартам [14]. Під якістю життя розуміють також задоволеність населення життям з точки зору широкого набору потреб та інтересів [19]. Під якістю життя в сучасних концепціях якості

розуміють комплексну характеристику соціально-економічних, політичних, культурно-ідеологічних, екологічних факторів і умов існування особистості, положення людини в суспільстві [20, с. 19]. Якість життя завжди стосується конкретного суб'єкта (індивіда, групи, суспільства) і залежить як від характеристик цього суб'єкта, так і від об'єктивних умов його життєдіяльності. Це комплексне поняття вже з огляду на існування різноманітних граней та сфер самого людського життя, а також рівнозначної необхідності, як суб'єктивної, так і об'єктивної оцінки всіх основних аспектів життєдіяльності людини [21, с. 118].

Якість життя – це розвиненість особистості, а також соціальної групи та суспільства в цілому та реалізація їх здібностей, які обумовлені задоволенням всього комплексу їх потреб та інтересів [17]. Якість життя представляє собою більш широке коло умов життєдіяльності людини та включає в себе рівень життя, а також такі складові, що відносяться до екологічної сфери, соціального добробуту, політичного клімату, психологічного комфорту. Саме якість життя характеризує дотримання належного рівня умов проживання, навколишнього й соціального середовища, освіти, стану й охорони здоров'я, інформаційного забезпечення (в тому числі й віртуального – Інтернет), фінансування людського розвитку, морально-етичних норм та можливості духовного розвитку [18, с. 141]. Якість життя може бути визначена як сформована у масовій свідомості оцінка сукупності характеристик умов життя населення [22, с. 6]. Як відзначають автори роботи [21]: для окремої особистості «в понятті «якість життя» провідну і визначальну роль відіграють її безпосередні відчуття якості життя». Для виміру якості життя є недостатнім статистичних показників. Дуже важливим є висновок, зроблений в роботі [18, с. 139] – рівень якості життя суттєво залежить від системи показників, які обрані для його оцінювання. Дані показники «можуть характеризувати як один елемент якості життя, так і всю їх сукупність, що певною мірою залежать від об'єкту дослідження. Перелік цих показників досить часто включає такі: здоров'я; можливість вести здоровий спосіб життя на всіх етапах життєвого циклу; індивідуальний розвиток шляхом навчання; зайнятість і якість трудового життя; дозвілля; можливість придбання товарів і користування послугами; особиста безпека й правові органи; соціальні можливості й соціальна активність». Отже якість життя є комплексною характеристикою, яка виражається у об'єктивних показниках і суб'єктивних оцінках; у кількісних і якісних показниках.

Доходимо висновку, що поняття «якість життя» доцільно визначати виходячи з

оцінки рівня задоволення кожною особою власних численних потреб. Важливо відзначити, що така оцінка є динамічною, яка знаходиться під впливом численних факторів та процесів (в тому числі від соціально-економічного і політичного устрою країни, від досягнутого рівня розвитку продуктивних сил, від системи нормативно-ціннісних координат [21]), вона змінюється у часі і просторі. У даному випадку простежується наявність стратегічного аспекту бо необхідно співвіднести наявний стан з певним ідеалом. Зменшення розриву між певними станами (стратегічної прогалини) свідчить про наявний соціально-економічний розвиток, про зростання рівня задоволеності всіх або більшості потреб особистості.

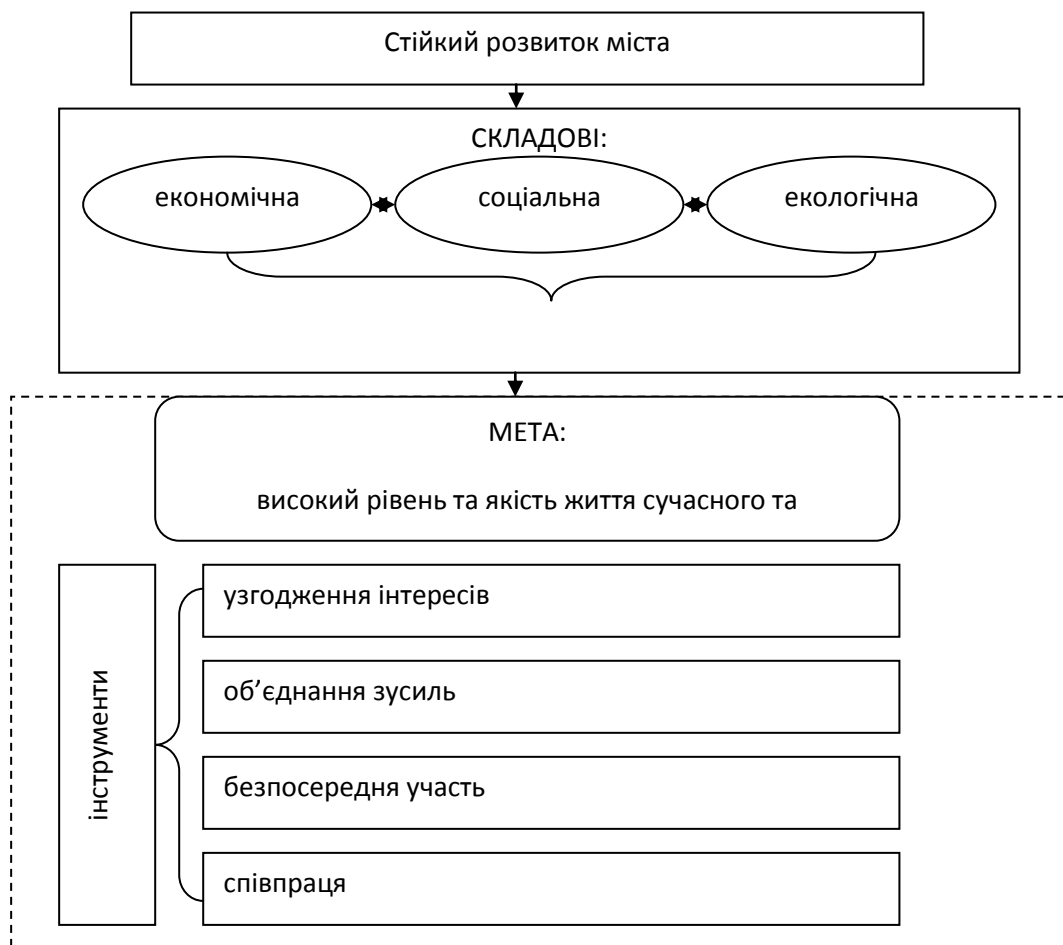


Рисунок 1 – Рівень та якість життя як цільовий орієнтир моделі стійкого розвитку міста (складено автором)

На нашу думку важливо зауважити, що рівень життя є базисом для якості життя, залишається основною соціально-економічною категорією, визначає рівень матеріального добробуту особистості разом із оцінкою діяльності певної соціально-економічної системи (країни, регіону, міста, селища) за період. В той же час, якість

життя в більшому ступені відображує рівень реалізації принципів стійкого розвитку системи, в тому числі міста. Концепція стійкого розвитку і виходить з того, що «економічний дохід не є всеохопним показником людського життя й не покриває всієї його багатоманітності» [6, с. 155].

Наші подальші дослідження будуть спрямовані на ретельний аналіз існуючих методик оцінки наявного рівня та якості життя населення. Оцінка рівня та якості життя, на думку фахівців, свідчить: по-перше, наскільки успішно держава розподіляє обмежені ресурси; по-друге, ступінь ефективності політики держави з управління та розвитку суспільства в цілому. В той же час, не лише держава має відповідати за досягнутий рівень та якість життя населення. Авторські дослідження доводять, що у сучасних умовах регіоналізації та глобалізації все більше прав набувають інші суб'єкти, що зацікавлені та впливають на місцевий розвиток – місцеві органи влади, окремі групи та об'єднання мешканців, підприємців, науковців, спеціальні інститути на кшталт агенцій регіонального розвитку тощо. Сучасні завдання, що потребують вирішення, спрямовані на необхідність стимулювання процесу становлення територіальної громади як цілісної (інтегрованої) солідарної соціальної спільноти, члени якої усвідомлюють свої інтереси й спроможні їх вирішувати у співпраці з органами місцевого самоврядування, а також стимулювання розвитку форм прямої демократії, створення умов для безпосередньої участі жителів у вирішенні питань місцевого значення, у тому числі через органи самоорганізації населення, громадські організації, інші об'єднання громадян [6, с. 154]. Визначені суб'єкти мають усвідомлювати власну відповідальність, посилювати участь та активність у різних процесах розвитку, приймати на себе ініціацію та реалізацію проектів і програм місцевого розвитку. Вбачається за необхідне залучення всіх можливих суб'єктів (чи їх представників) до стратегічного управління розвитком власного міста – від планування до реалізації і втілення в життя планів, досягнення конкретних показників і результатів.

Ми наголошуємо, що при формуванні та реалізації стратегій стійкого розвитку міст не можна орієнтуватися лише на досягнення стабільного економічного зростання. Така мета є відображенням лише рівня життя населення, що може бути виміряна за допомогою системи статистичних показників. Вимірювання якості життя населення потребує більш широкого набору інструментів з визначення особистісного ставлення людей до місця проживання. Визначення в якості найбільшої стратегічної мети підвищення рівня і якості життя населення потребує уточнення та наукового обґрунту-

вання. Ми вважаємо за слушний та актуальний наступний підхід: «Підвищення якості життя повинно стати найважливішим пріоритетом всіх рівнів влади, як загальнолюдська ідея, здатна істотно вплинути на весь розвиток України у ХХІ столітті» [18, с. 141].

Сучасні дослідження якості життя закордоном частіше за все проводяться на основі використання змішаних методів і підходів – на основі вивчення об'єктивних умов життя та суб'єктивних оцінок населення. У свою чергу, суб'єктивні оцінки населення також розділяються на дві складові:

- 1) раціональна компонента (загальна задоволеність життям, оцінка ступеню задоволеності його складовими)
- 2) емоційна компонента (баланс позитивних та негативних емоцій).

На думку західних фахівців, для України (як і для будь-якої іншої країни, що знаходиться на перехідному етапі, під час суттєвих трансформаційних зрушень) більш значущими мають стати дослідження саме емоційної компоненти, яка має більший вплив на індивідуальні уявлення про якість життя [16, с. 11].

Доходимо висновку, що якість життя є ключовим показником, що може характеризувати рівень стійкого розвитку міста за умови його систематичної оцінки та моніторингу, визнання у якості комплексної мети найвищого рівня, яка конкретизується (декомпозиується) у нижчих рівнях за напрямками діяльності та господарювання, за сферами, за проектами та програмами.

Наша точка зору полягає в тому, що міська влада має створити належні умови для стійкого розвитку міста, але без підтримки та активної участі інших суб'єктів наодинці забезпечити його не може. Міська влада самостійно має чітко виконувати ті зобов'язання, що забезпечують належний рівень життя мешканців міста. Лише за сприяння і підтримки діяльності інших суб'єктів, можливим є досягнення зростаючого рівня якості життя.

Література

1. Хатишиєва, Л.В. Практика стратегічного управління розвитком міст: аналіз зарубіжного досвіду [Електронний ресурс] / Л.В. Хатишиєва // Режим доступу : <http://www.kbuapa.kharkov.ua/e-book/db/2009-2/doc/5/06.pdf>
2. Журба, І.О. Теоретичні аспекти стратегічного планування розвитку міст: зарубіжний досвід / І.О. Журба, Б.О. Белов // Науковий вісник Херсонського державного університету. – Вип. 6, Ч.4, 2014. – С. 32-34.
3. Гордєєв, О.К. Забезпечення сталого місцевого розвитку: підходи, принципи,

складові [Електронний ресурс] / О.К. Гордєєв – Режим доступу : <http://www.kbuapa.kharkov.ua/e-book/db/2012-2/doc/4/04.pdf>

4. Про Концепцію сталого розвитку населених пунктів : Постанова Верховної Ради України від 24 грудня 1999 р. № 1359-XIV [Електронний ресурс] // Режим доступу : <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi>.

5. Мозговий А. А. Сталый розвиток міст: передумови та суперечності [Електронний ресурс] / А.А. Мозговий – Режим доступу : <http://ir.nmu.org.ua/bitstream/handle/123456789/148166/58-61.pdf?sequence=1>

6. Кравченко, Т.А. Реалізація національних інтересів України на основі сталого розвитку територіальних громад / Т.А. Кравченко // Право та державне управління. - № 2 (11), 2013. – С. 152-157.

7. ООН – ХАБИТАТ – Програма ООН по розвитку населенных пунктов [Електронний ресурс] // Режим доступа : <http://www.un.org/ru/ga/habitat>.

8. Склярчук, Н.І. Формування стратегії розвитку економіки малих міст в контексті ринкових реформ: дис. ... канд. екон. наук: 08.10.01 / Склярчук Наталія Іванівна. – Харків, 2003. – 175 с.

9. Берданова, О. Стратегічне планування місцевого розвитку. Практичний посібник / [О. Берданова, В. Вакуленко] ; Швейцарсько-український проект «Підтримка децентралізації в Україні – DESPRO. – К. : ТОВ «Софія-А». – 2012. – 88 с.

10. Парасюк, І. Економіко-правові аспекти понять «агломерація» та «міська агломерація» в українському законодавстві / І. Парасюк // Економічний вісник Донбасу. - № 1 (27), 2012. – С. 82-89.

11. Щеглюк, С.Д. Підходи до модернізації стратегічного управління соціально-економічного розвитком малих міст [Електронний ресурс] / С.Д. Щеглюк // Режим доступу : <http://ena.lp.edu.ua:8080/bitstream/ntb/15883/1/125-Shcheglyuk-269-270.pdf>

12. Прохорова М.С. Менеджмент як стратегія управління містом [Електронний ресурс] / М.С. Прохорова // Режим доступу : eprints.ksame.kharkov.ua/1811/1/M.C.ПРОХОРОВА.pdf.

13. Ким, М.Н. Уровень и качество жизни: теоретический анализ, состояние и факторы в Украине / М.Н. Ким, О.А. Комаренко // Социальная экономика. - № 1, 2015. – С. 85-94.

14. Беляева, Л.А. Уровень и качество жизни. Проблемы измерения и интерпретации / Л.А. Беляева // Социологические исследования. – № 1, 2009. – С. 33-42.

15. Садова, У. Факторний аналіз рівня життя населення в регіоні з пониженою місткістю ринку праці [Текст] / У. Садова, Л. Семів // Регіональна економіка. – № 2, 2005. – С. 92-102.
16. Рівень життя населення України / НАН України. Ін-т демографії та соц. дослідж., Держ. ком. статистики України; за ред. Л.М. Черенько. – К.: ТОВ «Видавництво «Консультант», 2006. – 428 с.
17. Социальная политика / А.Н. Аверин, А.М. Бабич, И.Н. Веселкова [и др.] ; под. ред. Н. А. Волгина, В. И. Кушлина. – М. : Изд-во РАГС, 2010. – 560 с.
18. Яковлева, Ю.К. Рівень та якість життя населення: комплексні характеристики суспільно-географічного розвитку території / Ю.К. Яковлева // Науковий вісник Чернівецького університету. – С. 136-142. – Режим доступу : http://collectedpapers.com.ua/wp-content/uploads/2013/12/614_615_031_Yakovleva.pdf
19. Кизим, Н.А. Качество жизни населения и конкурентоспособность Украины и стран ЕС [Текст] / Н.А. Кизим, В.М. Горбатов. – Х.: ВД «ИНЖЕК», 2005. – 164 с.
20. Бондар О. І. Екологічна освіта для сталого розвитку у запитаннях та відповідях : науково-методичний посібник для вчителів / Бондар О.І., Барановська В.Є., Єресько О.В. та ін.; за ред. О.І. Бондаря. – Херсон : Грінь Д.С., 2015. – 228 с.
21. Петрушина, Т. Якість життя – головний критерій стану суспільства / Т. Петрушина, Ю. Саєнко // Соціологія: теорія, методи, маркетинг - № 2, 2013. – С. 117-141.
22. Дробышева, В.В. Интегральная оценка качества жизни населения региона [Текст] : монография / В.В. Дробышева, Б.И. Герасимов; под науч. ред. д-ра экон. наук, проф. Б.И. Герасимова. – Тамбов: Из-во Тамб. гос. тех. ун-та, 2004. – 108 с.

1.20 ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ, НЕЛІНІЙНОСТІ, ЦИКЛІЧНОСТІ КРИЗ, ПРОГНОЗІВ ТА ІННОВАЦІЙ

Рамазанов С.К.¹, Шапран Є.М.², Шапран О.Є.²

¹ДВНЗ «Київський національний економічний університет ім. В. Гетьмана»

²Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

The problems of development, its stability, non-linearity, cyclicity, as well as their connection with crisis problems and estimation based on innovative processes of forecast tendencies are considered in the work with unified systemic and interdisciplinary positions. The work is of a theoretical and methodological nature and is of interest for fundamental research.

«Think globally, act locally»

Вступ. Глибока системна криза, в якій світова спільнота в цілому і країни СНД, зокрема, примушує переосмислити багато стратегій, підходів, методології, планів і надій. Це перелом, момент істини, поворот, на якому слід озирнутися назад і подивитися в майбутнє.

У нинішньому столітті стійке розвиваються тільки ті держави, які перейшли на інноваційний шлях розвитку, будують економіку, засновану на знаннях. Досвід лідируючих країн, першими що вступили на цей шлях і формують сьогодні постіндустріальне суспільство, показує необхідність наукового вивчення комплексу поставлених практикою проблем, глибокого осмислення процесів в соціально-економічних системах, формулювання точної і зрозумілої мети, ухвалення політичного рішення і його послідовної реалізації. Механізми інноваційного розвитку, розроблені країнами-лідерами, адаптовані і успішно використовуються у багатьох країнах, що розвиваються. Вони застосовуються для забезпечення переходу від ресурсної і інвестиційної стадій технологічного розвитку до стадії, заснованої на інноваційних технологіях. Але ні в одній з цих держав не сталося прямого перенесення світового досвіду перекладу економіки на інноваційний шлях розвитку. Кожного разу враховувалися соціальні і економічні особливості, ресурсний, територіальний, трудовий, інтелектуальний потенціал і конкурентні переваги країни.

Застосування інноваційних, синергетичних, кібернетичних і математичних методів і моделей в економіці для аналізу процесів ризику, безпеки, криз і катастроф, а також розробка методології, методів і моделей управління прийняття рішень в економічних, еколого-економічних і соціальних системах є актуальним. При цьому

інноваційний розвиток є магістральним шляхом виходу з кризи.

Мета. Інтегральною метою і головною ідеєю цього дослідження є створення загальної концепції, принципів, методології, методів, моделей і інформаційних технологій і систем прийняття управлінських рішень за умов невизначеності, ризиків, небезпек, нестабільності і криз для стійкого і життєздатного розвитку соціально-економічних систем, а також об'єктів екологічної економіки.

Аналіз наукових робіт. Катастрофічна поведінка внутрішньо властива більшості складних систем. Для них характерні загальні закономірності, які можуть бути виявлені на основі нелінійної динаміки і системного аналізу. Тут має бути побудована ієрархія математичних моделей і запропоновані ефективні стратегії управління. Обговорення завдань управління ризиком і підходів, запропонованих авторами цієї роботи, на багатьох наукових конференціях і семінарах в дискусіях з рядом експертів з безпеки природної та техногенної сфери дозволило виділити декілька принципових питань. Відповіді на них відбивають сутність даного підходу, взаємозв'язки і логіку проблем, що вирішувалися в ході проведення досліджень [1, 2].

При цьому, характеристика проблематики ґрунтується на наступних принципах: економіка розглядається як складна синергетична система зі всілякими «НІ-» і «БАГАТО-факторними» властивостями; єдність логіки дослідження особливостей: ризик, небезпека, криза, стійкість, життєздатність, розвиток - це властивості (як внутрішні, так і зовнішні) середовища функціонування і розвитку складної системи; принципи системного аналізу і системного синтезу і нелінійної динаміки; взаємозв'язок і співвідношення між з позиції синергетики; екологічність економічних систем і процеси; інноваційність моделювання, управління і прийняття рішень в дослідженнях процесів; локальність та глобальність процесів [3-7].

Наука і практика показують, що добробут народу будь-якої країни на 60-70 відсотків залежить від системного підходу до управління громадськими процесами; пов'язаного з ним отриманням системного ефекту і підвищенням ефективності управління і на 30-40 відсотків - від інших чинників.

Відомо, що усі соціальні і економічні системи завжди розвиваються (еволюціонують) в умовах обмежених ресурсів. Це означає, що динаміка їх розвитку на одному інтервалі принципово нелінійна. Лінійний розвиток систем можливий, якщо ресурси не обмежені на заданому інтервалі розвитку, тобто процеси можна вважати лінійними тільки у тому випадку, коли система ще не увійшла до того режиму, в якому

«обмеження» починають позначатися. Коли система досягає нелінійного режиму функціонування, то неоднозначним стає не лише прогноз на майбутнє, але і відновлення минулого. Так, наприклад, якщо країна входить в режим кризового розвитку, то виникає така ситуація.

Математичним апаратом для таких систем служить нелінійна теорія. Тому соціальні або економічні, або політичні процеси через нелінійність неоднозначні. Майбутнє багатьох цих процесів через відсутність ресурсів недосяжне.

Оскільки складні технічні, соціально-економічні, екологічні і громадські процеси, як правило, є нелінійними, то внаслідок цього вони часто нестійкі. При вивченні нелінійних систем часто дослідника цікавить не стільки час розвитку відповідних нестійкості, скільки час еволюції, або розвитку, нестійких систем, тобто час приходу системи, в решті решт, до деякого граничного стану. Граничний стан системи часто має притягуючі властивості, що називаються аттракторами.

При вивченні складних нелінійних систем, щоб зрозуміти дуже складний процес, іноді вибирають дуже просту систему з будь-якої області, поведінка якої аналогічна або якісно нагадує поведінку системи, що вивчається. Вивчаючи властивості простої системи, відшукують ті її загальні характеристики поведінки і виведення, які практично не залежать від деталей моделі, і ці загальні висновки використовуються для аналізу поведінки набагато складніших систем, здійснюючи перенесення знань з однієї, простішої системи в іншу, складнішу. Крім того, оскільки в складних нелінійних системах відбувається процес самоорганізації, то можливе застосування простих моделей і теорій до складних нелінійних систем. Разом з цим необхідно відмітити, що в складних нелінійних системах є безліч ступенів свободи, проте в процесі розвитку (еволюції) можна виділити декілька визначальних мір свободи, до яких прилаштовуються усі інші. Ці визначальні міри свободи нелінійних систем називаються параметрами порядку. Якщо цих параметрів мало, тоді з'являється можливість описати складну систему відносно просто.

Сінергетика, або самоорганізація складних систем, спирається на нелінійність, відкритість і дисипативність систем. Передбачається, що саме нелінійні відкриті дисипативні системи лежать в основі більшості складних біологічних, соціальних, технічних, фізичних і інших явищ.

Сьогодні людство усвідомило ту загрозу, яку несуть стихійні лиха, природні і техногенні катастрофи, конфлікти в суспільстві, війни і тому подібне. Для

попередження стихійних лих, катастроф, конфліктів, воєн і інших надзвичайних ситуацій необхідно використати потенціал сучасної науки. Потрібне створення міжнародного підходу до проблеми, яка може бути названа теорією ризику, на основі якої можливе управління ризиком. Сьогодні у світі існує гостра потреба прогнозувати надзвичайні ситуації і пом'якшувати їх наслідки. Ставиться завдання створення нової парадигми в області управління небезпеки, або ризиком, і побудови математичної теорії безпеки і ризику на основі нелінійної динаміки і комп'ютерного моделювання. На основі системного аналізу і нелінійної динаміки можуть бути виявлені закономірності катастрофічної поведінки більшості складних систем з області техносфери, економіки і тому подібне.

Нелінійність, синергетика, криза. Порівнюючи головні технології XX і XXI століття, бачимо принципово важливий новий елемент. Стратегічні завдання XX століття вирішувалися використанням технологій, що спиралися на знання фізики, хімії, математики, механіки, комп'ютерних наук. Нові технології *міждисциплінарні*. Вони вимагають, з одного боку, знання про людину і спираються, природно, на знання про людину. З іншого боку, вони представляють конкретний прогноз і методи проектування, що має на увазі кількісний опис, використання формалізованих моделей і методів прикладної математики. З третього боку, вони вимагають цілісного опису об'єкту, його взаємозв'язків з біосферою, техносферою, з сценаріями технологічного розвитку. Для цього треба спиратися на міцний фундамент природознавства.

Одним з найбільш успішних і продуктивних міждисциплінарних підходів є *теорія самоорганізації або синергетика*

Синергетика розглядає так звані нелінійні і нестійкі системи. *Нелінійність* означає парадоксальну, антиінтуїтивну поведінку об'єктів (коли спільну дію декількох причин або чинників можуть дати нова якість, коли результат їх дії не можна обчислити як суму результатів цих причин окремо), що вивчаються. Для нелінійних систем характерні декілька сценаріїв розвитку, декілька варіантів майбутнього. *Нестійкість* характерна для систем, що знаходяться далеко від рівноваги, і означає, що малі відхилення в таких системах можуть наростати, переводячи об'єкт, що вивчається, в інший стан.

Кризи у минулому економічні, соціальні, структурні, системні та нинішня криза - один з проявів нелінійності і нестійкості відповідних систем. Тому природньо говорити про них на мові синергетики.

Створюється уявлення про те, що після робіт Кондратьєва, Шумпетера і інших авторів в теорії розвитку суспільства - економіці, історії і інших її розділах - виникла деяка теорія циклів. Про створення такої теорії говорити ще рано - доки є тільки опис феномену фрактальності (не *циклічності*, а *фрактальності*). Часто зустрічаються, про особливу роль циклічності є передчасними. Найзначимішим результатом Н.Д. Кондратьєва, напевно, являється доказ неправомочності прямої лінійної екстраполяції, нехай навіть на рівні статистики; економічний процес – явище істотно нелінійне, більше того, це процес самоорганізації складної динамічної системи. Кондратьєву вдалося виявити чинник, що визначає перехід в стан біфуркації однієї із складових цього процесу кон'юнктури. Не наслідує услід за Кондратьєвим та ін. авторами так безперечно говорити про передбачення на основі "*циклічності*". Може йтися тільки про прогноз тенденцій і можливості очікування кризи. Не більше! У кризовий період різко знижується пам'ять складної нелінійної системи і особливу роль починають грати чинники стохастичної природи; післякризовий стан практично непередбачуваний.

Нелінійність і стійкість в соціально-економічних систем. Наступним найважливішою властивістю ризику є *нелінійність*. Сенс нелінійності системи полягає в тому, що її реакція на ту або іншу зміну зовнішнього або внутрішнього середовища не пропорційна цій зміні. Нелінійність ризику проявляється в тому, що незначні зміни параметрів системи, що управляють, може привести до величезних змін системи. У руслі концепції нелінійної динаміки поведінка еволюціонуючих систем, як ми знаємо, може характеризуватися гаммою особливих станів, серед яких і стійке нерівновага. Іншими словами, стани такої системи стабільно знаходяться далеко від рівноважних, що є наслідком дії енергетичних процесів, що протікають в ній. За відомою концепцією І. Пригожина, в нерівноважній системі з хаосу утворюється порядок. В ході цього процесу енергія системи розсіюється, і в ній спонтанно виникає так звана диссипативна структура. Сама по собі дисипація означає убування енергії в системі і зростання її ентропії, але в нерівноважних умовах втрати енергії компенсуються її припливом ззовні, завдяки чому відбувається самоорганізація системи. Але для цього необхідно постійно утримувати систему від стану рівноваги, що реалізується лише тоді, коли вона обмінюється зі своїм оточенням речове-енергетичними або інформаційними потоками і чутлива до зовнішніх обурень. А внаслідок нелінійності протікаючих процесів малі зовнішні обурення можуть багаторазово посилюватися і породжувати масштабні (іноді катастрофічні) перебудови в системі.

Між тим нелінійні системи виявляють цікаві властивості, чим притягають увагу вчених різних галузей науки. Розвиток досліджень з нелінійних коливань пов'язаний з методами теорії обурень і глибокими роботами в цій області А. Пуанкаре і О.М. Ляпунова. Вирушаючи від методів О.М. Ляпунова і А. Пуанкаре, радянські фізики Л.І. Мандельштам, Н.Д. Папалексі, А.А. Андронов, А.А. Вітт та ін. створили вітчизняну школу дослідження нелінійних систем, збагачену надалі роботами М.М. Крилова, М.М. Боголюбова, Ю.А. Митропольського і їх послідовників.

Важливою обставиною, що визначила актуальність досліджень нелінійних систем, стало те, що в лінійних коливальних системах не можна отримати коливальний режим, що встановився, незалежний від початкових умов. Лише у нелінійних системах з поглиначами (механічне тертя в якості диссипативної сили, внутрішнє розсіювання енергії в матеріальному тілі і тому подібне) енергії за допомогою її припливу ззовні і компенсації витрати енергії виявилось можливим отримувати незгасаючі коливання. Але в нелінійних системах вплив малих відхилень від лінійних систем у великому інтервалі часу (в порівнянні з періодом коливань) наростає і принципово змінює динамічну картину протікання процесу: його загасання, розгойдування і стійкість залежать від ефекту, викликаного тривалою дією малих нелінійних членів рівняння (кумулятивний ефект). Поширюючи методи теорії обурень на загальні неконсервативні системи, М.М. Крилов і М.М. Боголюбов запропонували метод асимптотичних розкладань для аналізу коливань нелінійних систем, диференціальні рівняння яких містили малий параметр. Задовольняючи вимозі припустимої погрішності, отримувані при цьому наближені рішення були цілком практичними і за допомогою розробленого М.М. Криловим і М.М. Боголюбовим методу усереднювання дали можливість вивести ряд критеріїв існування і стійкості автоколивальних систем. Завдяки використанню методу асимптотичних розкладань вдалося, зокрема, вирішити завдання подовжньої стійкості літака і стійкості паралельної роботи електричних машин.

Резонно припустити, що подібні процеси можна спостерігати і в нелінійних економічних системах під впливом потоку інновацій, які ініціюють загасання і розгойдування процесів з появою стійких і нестійких станів. Дія інновацій здатна сколихнути мірну течію процесу і породити коливання, що супроводжуються нерівномірними ресурсними витратами і втратою стійкості рівноважного режиму діяльності системи.

Нелінійна динаміка розкриває процес, що розвивається, як ланцюг фаз порядку і

хаосу, що змінюють один одного, в основі якої лежить принцип «розвиток через нестійкість». В ході цього процесу у впорядкованій системі зароджується хаос, через що в умовах сильної нерівноважності вона втрачає стійкість, і в точці біфуркації охоплена хаосом система (під впливом малих обурень) кардинально змінює напрям свого розвитку, і в ній знову запанував порядок. Потім у функціонуванні системи знову наростає хаос і розвиток її триває за тим же сценарієм. При цьому необхідною передумовою нестійкості системи залишається її обмін речове-енергетичними і інформаційними потоками зі своїм оточенням, що і дозволяє зовнішнім обуренням виводити систему з рівноваги і час від часу «тримати» її в стані нестійкості.

У теорії катастроф втрата стійкості стану рівноваги через зміну параметра системи викликається як біфуркацією стану рівноваги, так і мимовільним процесом. З наближенням параметра до біфуркаційного значення система втрачає стан рівноваги, переходячи в інше рівноважне положення, або виникає пара станів рівноваги. При цьому з двох зникаючих або породжуваних станів рівноваги одне є стійким, інше - нестійким.

Мабуть, подібний сценарій характерний для початкового етапу кризи підприємств. На цій стадії його система прагне зберегти колишню стійкість збалансованого обміну ресурсами зі своїм оточенням, але під впливом обурень рівноважний стан підприємства «підточується» і його стійкість ослаблюється. З наростанням кризи відбувається «виштовхування» підприємства з положення квазірівноваги, і його система вимушена «намацувати» новий стан, близький до рівноважного. Але воно матиме під собою підірвану ресурсну базу підприємства (зношені основні і виснажені оборотні фонди, напружену кадрову ситуацію і тому подібне) і тому стає нестійким. Погодимося, подальший розвиток подій на підприємстві може протікати досить нестримно, і розв'язання кризи матиме оптимістичний (відновлення ресурсного потенціалу, а з ним і квазірівноваги) або вірогідніший песимістичний (деградація ресурсів і банкрутство) результат.

Інший сценарій втрати стійкого стану рівноваги припускає два можливі варіанти, що розрізняються фазовим портретом (простором станів) системи. Перший з них є переродженням положення рівноваги в граничний цикл, тобто перехід стану рівноваги від стійкого до нестійкого. Такий варіант притаманний швидше за все уповільненій кризі підприємства: порушення відтворення його ресурсів і квазірівноваги проходить повільно, але з кожним разом посилюється і енергійніше

«розгойдує» систему, поки її квазірівноважний стан не перейде від стійкого до нестійкого. Така плавна втрата стійкості рівноваги іменується м'якою, що виходить з характеру зміни рівноважного положення коливальним періодичним процесом.

Другий варіант полягає у відмиранні в положенні рівноваги нестійкого граничного циклу, в ході якого зникає цикл, і услід за ним рівновага набуває нестійкого характеру. Цей варіант в порівнянні з першим властивий нестабільнішій роботі підприємства в зоні підвищеного ризику. Спочатку його кризова діяльність ще зберігає відносно рівноважний режим, але з часом її циклічність уривається через погіршення кругообігу ресурсів підприємства із зовнішнім середовищем. Охоплена руйнівною динамікою система швидко деформується, її квазірівновага втрачає властивість тяжіння і стає нестійкою. Різка втрата стійкості рівноваги дістала назву жорсткої, що відповідає стрибкоподібному переходу системи від стаціонарної поведінки в інший режим руху.

Останнім часом проблематика явищ порядку і хаосу висунулася на передній план в теорії розвитку систем. Поняття статистичної фізики ентропії, характеризуючи міру впорядкованості системи, дає уявлення і про рівень її розвитку: чим менше ентропія системи, тим вище міра її впорядкованості і прогресивного розвитку, і, навпаки, зростання ентропії свідчить про зменшення впорядкованості і деградацію системи.

Теорія самоорганізації дозволяє оцінювати і прогнозувати ризики в умовах асиметричного розподілу інформації, досліджувати їх як те що постійно змінюються в часі. Тому вірогідність настання і рівень більшості ризиків знаходяться в залежності від нелінійних ефектів, що абсолютно не піддаються контролю з боку осіб, що приймають рішення з вибору інструментів економічної політики. Звідси витікає якісний сенс нелінійності – безліч шляхів розвитку соціально-економічних систем. У нелінійній системі можуть виникнути лише ті структури, які відповідають внутрішнім тенденціям розвитку процесів в цій системі у відповідний момент часу. Це означає, що можливо об'єднання не яких завгодно структур і не на будь-яких стадіях розвитку. При об'єднанні структури нашаровуються одна на одну, перетинаються, при цьому якісь їх частини випадають, відсікаються. Результатом такого правильного об'єднання стає значна економія ресурсів структури, що сформувалася – інтелектуальних, енерго-речових і так далі.

Проблеми прогнозування основних параметрів нелінійних соціально-економічних систем. Відомо, що усі соціальні і економічні системи завжди

розвиваються (еволюціонують) в умовах обмежених ресурсів. Це означає, що динаміка їх розвитку на одному інтервалі принципово нелінійна. Лінійний розвиток систем можливий, якщо ресурси не обмежені на заданому інтервалі розвитку, тобто процеси можна вважати лінійними тільки у тому випадку, коли система ще не увійшла до того режиму, в якому «обмеження» починають позначатися. Коли система досягає нелінійного режиму функціонування, то неоднозначним стає не лише прогноз на майбутнє, але і відновлення минулого. Так, наприклад, якщо країна входить в режим кризового розвитку, то виникає така ситуація.

Математичним апаратом для таких систем служить нелінійна теорія. Тому соціальні або економічні, або політичні процеси через нелінійність неоднозначні. Майбутнє багатьох цих процесів через відсутність ресурсів недосяжне.

Оскільки складні технічні, соціально-економічні, екологічні і громадські процеси, як правило, є нелінійними, то внаслідок цього вони часто нестійкі. При вивченні нелінійних систем часто дослідника цікавить не стільки час розвитку відповідних нестійкості, скільки час еволюції, або розвитку, нестійких систем, тобто час приходу системи, в решті решт, до деякого граничного стану. Граничний стан системи часто має притягуючі властивості, що називаються аттракторами.

Інакше кажучи, якщо розвиток систем відбувається за режимом, що встановився, то такий тип розвитку (еволюції) в синергетиці називають аттрактором. Особливість аттрактора, або розвитку по режиму, що встановився, полягає в тому, що аттрактор здатний притягувати сусідні режими і тому саме слово аттракція означає тяжіння. Здатність аттрактора в процесі свого саморозвитку (самоорганізації) автоматично пригнічує флуктуації, або малі обурення, має велике практичне значення в сенсі впливу майбутнього на сьогодення. Для систем, що самоорганізуються, з нелінійними зворотніми зв'язками дуже значна дія на їх поведінку може здійснювати майбутнє, тоді як в класичних системах поведінка систем цілком і повністю визначається її попередньою історією.

У відкритих системах, що самоорганізуються, з нелінійними зворотними зв'язками в процесі монотонного збільшення або зменшення параметрів системи можлива раптова стрибкоподібна зміна її стану (катастрофа, або біфуркація). Після проходження точки біфуркації подальший розвиток системи стає неоднозначним, воно відбуватиметься по одному з альтернативних сценаріїв, що істотно розрізняються, або альтернативних аттракторів. Важливо відмітити, що в околиці точки біфуркації важливими

стають невеликі випадковості, другорядні чинники, флуктуації, і поведінка системи в околиці точки біфуркації стає непередбачуваною. У околиці біфуркації через випадкові процеси система втрачає стійкість і виходить з режиму цього аттрактора і переходить на інший аттрактор. Якщо класична наука випадкові флуктуації розглядає як другорядні чинники, які не роблять вирішального впливу на розвиток процесів, то поведінка систем, що самоорганізуються, в околиці біфуркації істотно залежить від малих випадкових змін параметрів.

Для класу систем, що самоорганізуються, до яких відносяться вага соціально-політичні системи і людське суспільство в цілому, точні пророцтва майбутнього розвитку неможливі, і таким системам періодична зміна режимів аттракції та біфуркації в системі внутрішньо властива, тому саме випадковості можуть вирішальним чином визначити майбутню долю таких систем.

Наявність зони (точки) біфуркації позбавляє однозначності майбутній розвиток систем, що самоорганізуються, і вибір майбутнього сценарію розвитку нелінійних систем після біфуркації може виявитися випадковим, але може бути зроблений свідомо.

Дуже важливо навчитися управляти свідомим вибором необхідного альтернативного аттрактору замість випадкового вибору.

Нелінійні системи і нелінійні рівняння, що відповідають їм, мають деяку повсякденність, і в природі існує всього три сценарії переходу від порядку до безладу (хаосу) і назад, від безладу (хаосу) до порядку, в чому, мабуть, проявляється новий глибокий рівень єдності природи.

Відомо, що в природі і суспільстві порядок невід'ємний від безладу, або хаосу, і вони між собою знаходяться в певних співвідношеннях, визначуваних величиною рівноваги (балансу) ентропії.

Причому деякий рівень безладу, або хаосу, і відповідній ентропії виступає як ознака правильного функціонування складних систем, оскільки абсолютного порядку в максимальній негентропії в природних і громадських системах принципово бути не може. Також як зайва впорядкованість (низька ентропія) може служити симптомом руйнування системи.

При вивченні складних нелінійних систем, щоб зрозуміти дуже складний процес, іноді вибирають дуже просту систему з будь-якої області, поведінка якої аналогічна або якісно нагадує поведінку системи, що вивчається. Вивчаючи

властивості простої системи, відшукують ті її загальні характеристики поведінки і виведення, які практично не залежать від деталей моделі, і ці загальні висновки використовуються для аналізу поведінки набагато складніших систем, здійснюючи перенесення знань з однієї, простішої системи в іншу, складнішу. Крім того, оскільки в складних нелінійних системах відбувається процес самоорганізації, то можливе застосування простих моделей і теорій до складних нелінійних систем. Разом з цим необхідно відмітити, що в складних нелінійних системах є безліч ступенів свободи, проте в процесі розвитку (еволюції) можна виділити декілька визначальних мір свободи, до яких прилаштовуються усі інші. Ці визначальні міри свободи нелінійних систем називаються параметрами порядку. Якщо цих параметрів мало, тоді з'являється можливість описати складну систему відносно просто.

Сінергетика, або самоорганізація складних систем, спирається на нелінійність, відкритість і диссипативність систем. Передбачається, що саме нелінійні відкриті диссипативні системи лежать в основі більшості складних біологічних, соціальних, технічних, фізичних і інших явищ.

Нелінійність системи означає непередбачувану реакцію системи на зовнішні дії через те, що слабка дія на систему робить набагато більший вплив на розвиток (еволюцію) системи, чим сильніша дія на організовані не адекватно власним тенденціям системи.

Диссипативність виступає як чинник «природного відбору», що прибирає (руйнує) все, що не відповідає тенденціям розвитку, аналогічно тому, як скульптор молотком відсікає від брили каменю усе зайве, створюючи скульптуру.

У сінергетиці для нелінійних систем інтерактивні, або системні, властивості пояснюють за допомогою особливої ролі аттракторів, що обумовлюють самоорганізуючий режим поведінки систем.

Відомо, що в околиці будь-якого аттрактору відбувається стискування фазового портрета, сприяючого процесу самоорганізації.

Для нелінійних систем є принципові обмеження в області прогнозу. Основні ідеї, пов'язані з прогнозом, добре ілюструє робота звичайного годинного маятника. Спостереження за роботою маятника показують, що періодичні рухи маятника відбуваються усього лише з вірогідністю 5%, тоді як неперіодичні коливання відбуваються з вірогідністю 95%. При цьому результат залежить від імпульсу, який ми повідомляємо маятнику. Зрозуміло, що чим більше проміжок прогнозування, тим

важче зробити його. Для малих проміжків часу прогнозування можливе, тоді як для великих проміжків це зробити неможливо, оскільки є обмеження в області прогнозу.

Поведінка багатьох класів процесів, наприклад маятника, що описується динамічними системами, може бути передбачене лише на невеликий проміжок часу. Щоб передбачити поведінку на триваліший період, знадобляться великі статистичні дані. Так, через 5 або 10 коливань маятника можна ще визначити, в якому положенні він опиниться. Проте ніякими силами (статистикою) не можна передбачити положення маятника через 50-60 коливань. Нобелівський лауреат Р. Фейман показав, що є принципова обмеженість нашої здатності передбачати навіть в середовищі, яке ідеально описується класичною механікою. Існує деяке обмеження, або кінцевий горизонт прогнозу. Насправді, усі неперіодичні рухи в детермінованих системах, де майбутнє однозначно визначається минулим, має кінцевий горизонт прогнозу. Так, горизонт прогнозу для стану океану експерти оцінюють в місяць. Горизонт прогнозу погоди обмежується тільки трьома тижнями.

Таким чином, існує межа передбачуваності. Сама природа влаштована так, що для багатьох навіть простих маломірних систем малі причини мають великі наслідки, тобто близькі траєкторії розходяться. І тим, наскільки швидко ці наслідки ростуть з часом, визначається горизонт прогнозу. Причому є різні способи визначення горизонту прогнозу. У метеорології, якщо атмосфера знаходиться в деякому спеціальному стані, ми потрапляємо в околиці цілком певної точки фазового простору, в якій горизонт прогнозу може бути досить далеким. Але в середньому в системі метеорології є конкретний горизонт прогнозу, визначуваний трьома тижнями. Причому передбачати клімат легко, а передбачати погоду дуже важко. Вочевидь, сейсмологи і метеорологи навчилися хоч якось прогнозувати землетруси і погоду завдяки тому, що у них є величезні масиви початкових даних, які кожен, хто робить прогноз, може аналізувати. У економічній статистиці схожі дані відсутні, що ускладнює достовірність прогнозу. Сьогодні статистичні дані є стратегічно важливою інформацією, тому їх необхідно збирати.

Для багатьох складних систем, починаючи з соціальних і закінчуючи економічними і природними, характерна ситуація, коли при повільній зміні параметра системи, в якийсь момент відбувається стрибок, або біфуркація, і система стає дуже чутливою до малих дій. Так, цунамі втрачає свою енергію, сильно ослабляється і навіть зникає, якщо під час її руху піде дощ.

Останні роботи в цій області показали, що між нелінійною динамікою і

управлінням ризиком є глибокий зв'язок. Управління ризиком стає найважливішою сучасною технологією. Вона показує, як краще змінювати одні загрози і небезпеки на інші. Наприклад, небезпека голодувати або мерзнути можна поміняти на ризик пожинути плоди зараження повітря, води, землі, пов'язані з роботою теплових або атомних станцій.

Для ефективного використання алгоритмів прогнозу розвитку техніки, соціально-економічних, політичних систем і завдань з управління ризиками потрібна безліч початкових достовірних даних, що характеризують різні сторони об'єктів, що вивчаються, які, на жаль, важко знайти. Тільки це може підвищити достовірність і якість прогнозу. Сьогодні ми користуємося достовірними даними, що враховують тільки елементарні нечисленні взаємозв'язки між природними, соціально-економічними, демографічними, політичними чинниками

Застосування прогнозу, як засіб управління в практичній діяльності слід робити досить обережно, оскільки нерідко зустрічаються випадки, коли прогноз робить несприятливий вплив, а існуючі на сьогодні теоретичні моделі, на жаль, не охоплюють усього спектру можливих ситуацій і кількості параметрів. Відомо, що перед катастрофою системи виникає режим загострення, коли одна або декілька величин, що характеризують систему, за кінцевий час зростає до нескінченності. Наука показує, що у ряді випадків можна говорити про деякі універсальні сценарії виникнення і прогнозування катастроф.

Висновок. З єдиних системних і міждисциплінарних позицій розглянуті проблеми розвитку, його стійкості, нелінійності, циклічності, а також їх зв'язок з проблемами криз і оцінка на основі інноваційних процесів прогнозних тенденцій. Робота носить теоретичний і методологічний характер і представляє інтерес для фундаментальних досліджень.

Література

1. Синергетическая парадигма. Нелинейное мышление в науке и искусстве. – М.: Прогресс-Традиция, 2002. – 496 с.
2. Синергетическая парадигма. Человек и общество в условиях нестабильности. – М.: Прогресс-Традиция, 2003. – 584 с.
3. Рамазанов С.К. Інноваційні технології антикризового управління економічними системами: монографія /С.К. Рамазанов, Г.О. Надьон, Н.І. Кришталь, О.П. Степаненко, Л.А. Тимашова; Під ред. проф. С.К. Рамазанова. – Луганськ – Київ:

вид-во СНУ ім. В. Даля, 2009. – 584 с.

4. Рамазанов С.К., Рогоза М.Є., Мусаєва Е.К. Нелінійні моделі та аналіз складних систем: Навч. посіб.: В 2-х ч. / Колектив авторів; за ред. проф. С.К. Рамазанова. Полтава: РВВ ПУЕТ, 2010. – Ч. 1. – 300с.; Ч. 2. – 322 с.

5. Ramazanov S.K., Levasheva L.W., Stepanenko O.P., Timashova L.A., Zakrzewski J.J. Innowacyjna technologie zarządzania antykryzysowego. Monografiya / Pod ed. prof. Ramazanowa S.K. - Warszawa-Lugansk-Kiev: Reznikov V.S., 2011. – 368 s.

6. Рамазанов С.К., Бурбело О.А., Вітлінський В.В. и др. Ризики, безпека, кризи і сталий розвиток в економіці: методології, моделі, методи управління та прийняття рішень. Монографія. / Під заг. ред. проф. С.К. Рамазанова. – Луганськ: Вид-во «Ноулідж», 2012. – 948 с.

7. Рамазанов С.К. Оптимізація ризику та безпеки для гармонійного і сталого розвитку складних систем. – С. 45-55. // Моделювання процесів в економіці та управлінні проектами з використанням нових інформаційних технологій. Монографія. / За заг. ред. В.О. Тімофєєва, І.В. Чумаченко. - Харків: ХНУРС, 2015. – 245 с.

8. Економічна безпека підприємства в умовах рейдерських загроз: колективна монографія [Текст] / [О.А. Бурбело, С.К. Рамазанова, О.М. Заєць, Т.С. Гудіма, О.М. Кузьменко / за наук. ред. О.А. Бурбело і С.К. Рамазанова]. – Чернігів: Десна Поліграф, 2015. –281 с.

1.21 ЙМОВІРНІСНІ МОДЕЛІ ЦІНО УТВОРЮВАННЯ НА ФІНАНСОВИХ РИНКАХ

Литвинов А.Л.

Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова

The paper deals with the analysis of exchange rates process. Analysis of processes of pricing forming in the international currency market Forex showed that they are stochastic. The exchange rate of a financial instrument at a discrete point of time essentially depends only on the exchange rate at the preceding time. Therefore in the work the Markov chains were used to model the processes of pricing forming, which makes it possible to predict the exchange rate with a certain probability.

Міжнародний валютний ринок Forex характеризується величезними масштабами і високою динамічністю. Щоденний обсяг торгів перевищує \$4 трлн, кількість трейдерів обчислюється мільйонами. Тут і великі банки і рядові обивателі [1]. Прибуток, що отримується на ринку Forex, формується за рахунок різниці цін купівлі і продажу фінансового інструменту. Рішення про купівлю або продаж того чи іншого фінансового інструменту приймаються трейдером на основі аналізу графіка цін, який видається на екран монітора дилінговим центром (див. рис. 1).



Рисунок 1 – П'ятнадцяти хвилинний баровий графік ціни EURUSD

Часовий масштаб формування ціни може бути найрізноманітнішим. Популярністю користуються денні, годинні, п'ятнадцяти хвилинні, п'яти хвилинні і навіть тиків графіки. Форма представлення графіків може бути лінійної, у вигляді японських свічок, хрестиків-нуликів, барів. Кожен бар відображає чотири ціни відповідного періоду: мінімальну, максимальну, ціну відкриття (на початок періоду) і ціну закриття. Для отримання прибутку на фінансовому ринку необхідно на основі аналізу ринку передбачати поведінку ціни. Існує безліч моделей прогнозування: регресивні, експоненціального згладжування, на нейронних мережах і т.д. Велика кількість моделей прогнозування пояснюється тим, що жодна з них не дає 100% ймовірності прогнозу. Крім того, для кожного часового інтервалу можна вказати моделі, що дають кращий прогноз.

Однією з моделей поведінки цін фінансових інструментів на ринку Forex може бути модель, що базується на однорідних ланцюгах Маркова, в яких ціна бару в момент T залежить від ціни попереднього бару в момент $T-\Delta$ і практично не залежить від цін барів в моменти часу $T-\Delta_2$, $T-\Delta_3$ [2].

На графіку ціни фінансового інструменту можна виділити дві основні області поведінки ціни. I - область коливання ціни в певному діапазоні, так званий боковий тренд, і область II, де ціна змінюється по тренду. Таким чином, ланцюг Маркова може використовуватися декількома способами, для передбачення поведінки ціни фінансового інструменту. Все залежить від вибору об'єкта, стохастичний характер зміни якого моделюється однорідним ланцюгом Маркова.

Як видно з рис. 1, ринок може в трьох станах: діапазон (D), зростаючий тренд (HT), спадаючий тренд (DT), і ланцюг Маркова можна використовувати для діагностики ринку. Представимо ринок як ланцюг Маркова з трьома станами. Йому буде відповідати матриця перехідних ймовірностей

$$P = \begin{bmatrix} P_{D,D} & P_{D,HT} & P_{D,DT} \\ P_{HT,D} & P_{HT,HT} & P_{HT,DT} \\ P_{DT,D} & P_{DT,HT} & P_{DT,DT} \end{bmatrix}, \quad (1)$$

причому сума ймовірностей по рядках дорівнює одиниці. Якщо стан ринку в момент T описується вектором $X_T = [0,1,0]$, тобто він був в діапазоні, то стан системи в момент часу $T + \Delta$ буде описуватися імовірнісним вектором

$X_{T+\Delta} = X_T \cdot P = [P_{HT,D}, P_{HT,HT}, P_{HT,DT}]$. Аналізуючи компоненти імовірнісного вектора на максимум, можна спрогнозувати майбутню поведінку фінансового ринку. Перехідні ймовірності матриці (1) можна знайти, обробивши дані по станам і переходам того чи іншого ринку за тривалий період часу.

З рис.1 випливає, що якщо ціни фінансового інструменту знаходиться у тренді, то її значення в конкретний момент часу коливається навколо лінії тренда. В результаті вираз для ціни фінансового інструменту (будемо орієнтуватися на ціну закриття) можна записати в наступному вигляді

$$p(t + \Delta t) - p(t) = f(t, p(t), u(t), z(t))\Delta t + \omega(t, p(t), \Delta t), \quad (2)$$

де $f(t, p(t), u(t))$ – швидкість зміни ціни у часі, $u(t)$ – керуючий вплив, що виробляється, наприклад, маркетмейкером, $z(t)$ – різниця між сумарним обсягом ордерів на відкриття і закриття позиції, $\omega(t, p(t), \Delta t)$ – флуктуаційна складова, що формується через вплив великого числа незалежних факторів.

Так як при невеликих змінах t $p(t)$ незначно змінюється, то флуктуаційну складову будемо вважати однорідним випадковим процесом

$$\omega(t, p(t), \Delta t) = \sigma(t, p(t))(\delta(t + \Delta t) - \delta(t)), \quad (3)$$

де $\sigma(t, p(t))$ – середнє квадратичне відхилення, $\delta(t + \Delta t) - \delta(t)$ – приріст вінерівського процесу. При цьому приріст ціни можна записати у вигляді

$$\Delta p = p(t + \Delta t) - p(t) = f(t, p(t), u(t))\Delta t + \sigma(t, p(t))\Delta \delta(t) \quad (4)$$

або у вигляді рівняння у диференціальній формі

$$dp(t) = f(t, p(t), u(t))dt + \sigma(t, p(t))d\delta(t). \quad (5)$$

Рівняння (5) можна записати в інтегральній формі

$$p(t) = p_0 + \int_{\tau}^t f(t, p(t), u(t))dt + \int_{\tau}^t \sigma(t, p(t))d\delta(t).$$

Валютний ринок Forex сильно залежить від виходу так званих економічних індикаторів (найвідоміший Nonfarm payrolls). Вони провокують різкі зміни цін -

стрибки. Будемо вважати, що проміжки часу між стрибками – незалежні випадкові величини, розподілені за експоненціальним законом з параметром $\alpha(t) = \psi(\lambda(t))$, де $\lambda(t)$ – середнє число стрибків у одиницю часу за певний період. Тоді в рівняння динаміки ціни необхідно додати ще один доданок, тобто (4) перетвориться до виду

$$p(t + \Delta t) - p(t) = f(t, p(t), u(t))\Delta t + \sigma(t, p(t))\Delta\delta(t) + c(v)v(\Delta t, \Delta v), \quad (6)$$

а рівняння (5) до виду

$$dp(t) = f(t, p(t), u(t))dt + \sigma(t, p(t))d\delta(t) + \int_V c(v)v(\Delta t, \Delta v), \quad (7)$$

де $v(\Delta t, A)$ – випадкова пуассонівська міра з параметром $\lambda(t)$, v – випадкова величина, що викликає випадкове збільшення ціни відповідно до закону $P(c(v))$. Надалі будемо виходити із закону $P(c(v)) = \Delta(v - a)$, $a > 0$ в припущенні, що ціна є зростаючий процес. Рівняння (7) є ймовірнісної нестационарної моделлю, яка описує процес зміни ціни фінансового інструменту.

Розв'язок рівняння (7) має вигляд

$$p(t) = p_0 + \int_{\tau}^t f(t, p(t), u(t))dt + \int_{\tau}^t \sigma(t, p(t))d\delta(t) + \int_{\tau}^t \int_V c(v)v(\Delta t, \Delta v), \quad (8)$$

у якому інтеграл від пуассонівської міри

$$\int_{\tau}^t \int_V c(v)v(\Delta t, \Delta v) = \int_{\tau}^t \sum_l c(v_l)\Delta(t - t_l)dt \quad (9)$$

$$\text{і } \Delta(t - t_l) = \begin{cases} 0, & t \neq t_l \\ 1, & t = t_l \end{cases}.$$

Інтеграл (9) представляє собою стрибкоподібну зміну ціни в випадкові моменти часу t_1, t_2, \dots, t_l . Видно, що з випадковим зміною амплітуд стрибків $c(v_l)$ розв'язок (8) можна представити у вигляді

$$p(t) = p_0 + \int_{\tau}^t f(t, p(t), u(t))dt + \int_{\tau}^t \sigma(t, p(t))d\delta(t) + \int_{\tau}^t \sum_l c(v_l)\Delta(t - t_l)dt. \quad (10)$$

і становить реалізацію випадкового процесу. Тому для обчислення прогнозних значень необхідно скористатися законом розподілу цього процесу або його першими моментами як числовими характеристиками. Однак такий підхід буде неповним, так як прогнозування пов'язане з помилками, для обліку яких доцільно скористатися характеристикою ризику прийняття прогнозного рішення. В якості такого ризику як критерію якості прогнозування приймемо умовний апостеріорного ризик, накопичений до теперішнього моменту часу. Його вираз запишемо у вигляді

$$J(w(p(t), t, p(\tau), \tau)) = M \left[\int_{\tau}^t L(t, p(t), p^*(t)) dt \mid p(t) \right], \quad (11)$$

де $L(t, p(t), p^*(t))$ – обмежена функція втрат. Процес $p(t)$ задається розподілом ймовірностей $w(p(t), t, p(\tau), \tau)$ переходу у стан $(p(t), t)$ із стану $(p(\tau), \tau)$, $\tau \leq t$. Цей розподіл знаходиться із зворотного рівняння Колмогорова, що записується з урахуванням рівняння (7) у вигляді

$$\begin{aligned} -\frac{\partial \delta(p(t), t, p(\tau), \tau)}{\partial \tau} &= f(p(t), p(\tau), u(t)) \frac{\partial \delta(p(t), t, p(\tau), \tau)}{\partial p} + \\ &+ 0,5\sigma^2(p(t), t) \frac{\partial^2 \delta(p(t), t, p(\tau), \tau)}{\partial p^2} + \\ &\int \delta(p(t)) + c(v), t, p(\tau), \tau - \delta(p(t), t, p(\tau), \tau) \bar{\delta}(v - a) dv. \end{aligned} \quad (12)$$

Очевидно, що розв'язок щодо прогнозного значення ціни слід відшукувати шляхом мінімізації критерію (11) на безлічі допустимих значень, що збігається з позитивним ортантом R_+^n , де n – розмірність вектора цін:

$$S(\delta(p(t), t, p(\tau), \tau)) = \min_{p^*(t) \in D} M \left[\int_{\tau}^t L(t, p(t), p^*(t)) dt \mid p(t) \right]. \quad (13)$$

Продиференціювавши (13) за τ і врахувавши (12), отримаємо диференціальне рівняння відносно $S(\delta(p(t), t, p(\tau), \tau), p^*(t))$ і подальшого обчислення прогнозного значення ціни

$$-\frac{\partial S}{\partial \tau} = \min_{p \in D} \left[f(t, p(t)) \frac{\partial S}{\partial p} + 0,5 \sigma^2(t, p(t)) \frac{\partial^2 S}{\partial p^2} + \int \mathcal{L}(p(t) + c(v), t) - S(p(tr), t) \bar{\Delta}(v - a) dv + L(t, p(t), p^*(t)) \right] \quad (14)$$

с граничною умовою $S(\delta, p(T), T) = 0$. Якщо функція втрат у (11) має вид

$$L(p_t, p_t^*) = \begin{cases} 0, & |p_t - p_t^*| \leq k, \\ 1, & |p_t - p_t^*| > k, \end{cases}$$

то критерій мінімуму умовного апостеріорного ризику (13) перетворюється в критерій максимуму апостеріорної ймовірності і прогноз ціни з урахуванням (7) можна отримати як найкращу прогнозовану оцінку з рішення рівняння модифікованого фільтра Калмана-Б'юсі. У разі, коли у (13) втрати $L(t, p(t), p^*(t))$ малі і ними можна знехтувати, критеріальний функціонал (13) обнуляється і оцінка знаходиться безпосередньо з розв'язку диференціального рівняння (7), а прогнозне значення ціни можна відшукувати шляхом екстраполяції траєкторії ціни (10) до наступного моменту часу. У цьому випадку можна застосувати метод, заснований на розкладанні випадкового процесу в базисі власних функцій [4].

Аналіз фінансових ринків, зокрема валютного ринку Forex показує, що приблизно одну третину часу вони знаходяться в тренді, а решту часу ціна змінюється в діапазоні (боковий тренд, див. рис. 2). Нижня лінія – це так звана лінія підтримки, верхня лінія - лінія опору, які в сукупності утворюють силові рівні. Ціна в процесі еволюції ринку може послідовно отримувати або приріст, або зменшення, може багаторазово відбиватися від силових рівнів. Зміна ціни здійснюється дискретно – тиками – і в наявності ми маємо випадковий процес блукання [2]. Згідно постулатам технічного аналізу "ціна враховує все". Тому випадковий процес зміни ціни буде марківським і він характеризується матрицею перехідних ймовірностей. З малюнка видно, що ми маємо процес випадкового блукання з двома пружними екранами, відбиття від яких продовжує процес бокового тренду, а пробій може означати початок нового тренда – зростаючого, якщо пробитий рівень опору і спадний, якщо пробитий рівень підтримки.

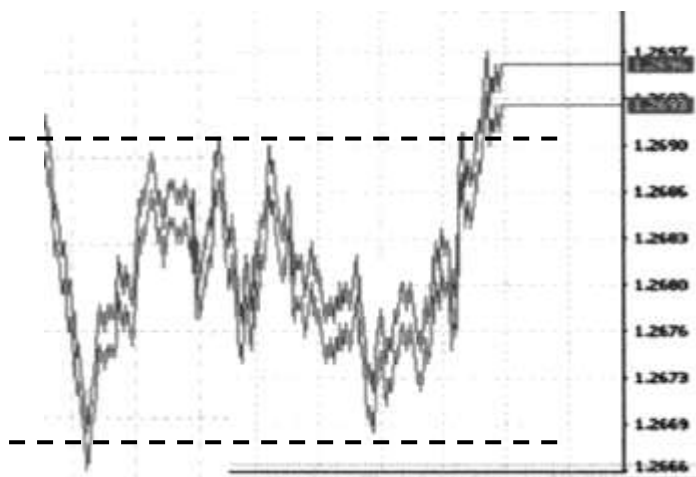


Рисунок 2 – Боковой тренд

Позначимо через вектор $S = [U, S_1, S_2, \dots, S_n, D]$ стан ціни фінансового інструменту. Стан $S_i, i = 1, 2, \dots, n$, відповідає або реальним валютним курсом або виділеним діапазонам цін, стан U відповідає пробою рівня опору, після якого ціна не повертається у діапазон і починається зростаючий тренд, стан D відповідає пробою рівня підтримки, після якого

починається спадаючий тренд. При розвитку випадкового процесу ціноутворення від лінії опору вектор стану видозміниться і буде $S = [U, S_1, S_2^1, S_3^1, \dots, S_{n-1}^1, S_n, D]$, ймовірність переходу зі стану i в стан $i + 1$ позначимо через p , а ймовірність переходу зі стану i в стан $i - 1$ позначимо через q , $p + q = 1$. Як показують спостереження, ймовірність перейти зі стану i в той самий стан в процесі розвитку випадкового процесу практично дорівнює нулю. Ймовірність пробою силового рівня w , ймовірність протилежної події $v = 1 - w$.

При розвитку випадкового процесу ціноутворення від лінії підтримки вектор стану видозміниться і буде $S = [U, S_1, S_2^2, S_3^2, \dots, S_{n-1}^2, S_n, D]$, ймовірність переходу зі стану i в стан $i + 1$ буде q , а ймовірність переходу зі i стану в стан $i - 1$ буде p .

Таким чином, на відміну від традиційних ланцюгів Маркова, досліджуваний процес буде описуватися або тривимірним масивом перехідних ймовірностей розміром $(n+1) \times (n+1) \times 2$, або його можна розгорнути в двовимірний, як показано на рис.3 для випадку $n = 4$. У загальному випадку стан S_1 асоціюється з ціною рівня опору, а стан S_n – з рівнем підтримки.

Матрицю перехідних ймовірностей зі стану i в стан j за m кроків можна знайти за формулою $P_{ij}^m = \sum_{k=0}^m P_{ik}^r P_{kj}^s$, $r + s = m$ [3]. Тоді ймовірність переходу зі стану S_i^1 в стан S_j^1 за m кроків у зростаючому напрямку буде виражатися формулою Бернуллі:

$p_{ij}(m) = C_m^k p^k q^{m-k}, j > i$, де $k = n + (j-i) \cdot \frac{1}{2}$. Ймовірність переходу зі стану S_i^2 в стан S_j^2 за m кроків в спадному напрямку буде виражатися формулою $p_{ij}(m) = C_m^k p^k q^{m-k}, j < i$, що дозволяє передбачати поведінку процесу зміни ціни.

Більш складнішою виходить модель, коли ймовірності переходу з одного стану в інший різні. Попередньо історичний діапазон цін розбивається на рівні інтервали або стану – R . Розмір цінових діапазонів повинен бути раціональним, якщо діапазонів буде мало, то виходить низька точність прогнозу, якщо ж діапазонів буде надто багато – точність прогнозу теж вийде невисокою з огляду на те що буде надмірно повільно набиратися історія по кожному діапазону. За історичними даними підраховуються частоти переходу з одного стану в інший – $n_{ij}, i = 1, 2, \dots, R, j = 1, 2, \dots, R$. В результаті виходить матриця частот A розміром $R \times R$. По кожному рядку підраховується сума частот – N_i і кожне значення частоти ділиться на нього. Таким чином виходить таблиця перехідних ймовірностей, на основі якої можна буде проводити прогнозування поведінку ціни фінансового інструменту.

Застосування цієї моделі розглянемо на наступному прикладі. У якості дискретного інтервалу часу візьмемо один день. Нехай історичний діапазон денної зміни ціни фінансового інструменту розбитий на сім інтервалів і є дані про денні зміни діапазонної ціни за досить великий проміжок часу (один – два роки). Сукупність усіх переходів утворює матрицю переходів $A[7 \times 7]$, як показано нижче. Обчисливши перехідні ймовірності, отримаємо матрицю $P[7 \times 7]$, що має вигляд

$$A = \begin{bmatrix} 3 & 7 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 5 & 16 & 2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 18 & 5 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 7 & 26 & 6 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 4 & 7 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 3 & 5 & 6 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 4 & 3 & 13 \end{bmatrix} \quad P = \begin{bmatrix} 0,3 & 0,7 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0,217 & 0,695 & 0,088 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0,08 & 0,72 & 0,02 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0,179 & 0,666 & 0,155 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0,307 & 0,538 & 0,155 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0,214 & 0,357 & 0,429 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0,2 & 0,15 & 0,65 \end{bmatrix}$$

Знаючи, в якому стані знаходиться фінансовий інструмент в даний момент часу T , наприклад $X_T = [0, 0, 1, 0, 0, 0, 0]$, можна за формулою $X_{T+n} = X_T \cdot P^n$ [3], визначити

найбільш ймовірне стан, в якому він буде знаходитися на n -й день від поточного. Зокрема, якщо потрібно дізнатися, в якому стані буде курс на завтра, то $X_{t+1} = X_t \cdot P = [0,08; 0,72; 0,02; 0,0; 0]$. Якщо в якості алгоритму прийняття рішення використовувати пошук максимуму ймовірності, то з ймовірністю 0.72 можна стверджувати, що курс фінансового інструменту з третього діапазону перейде в четвертий діапазон. Відповідно, управляюче рішення трейдера буде покупка фінансового інструменту, з огляду на, що його ціна буде зростати.

Таким чином, на базі розроблених моделей можна побудувати інформаційно-радіачу систему по прийняттю рішень на покупку або продаж фінансового інструменту. Остаточне управляюче рішення все одно залишається за трейдером, який ризикує своїм капіталом.

Література

1. Лин К. Дейтрейдинг на рынке Forex / К. Лин. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. – 240 с.
2. Engel C. Can the Markov switching model forecast exchange rates? // C. Engel. Journal of International Economics, 1994, 36. P. 151-165.
3. Карлин С. Основы теории случайных процессов / С. Карлин. – М.: Мир, 1971. – 536 с.
4. Вентцель Е.С. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения : [учебное пособие для втузов] / Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. – 5-е изд., стер. – Москва : КноРус, 2013. – 441 с.

РОЗДІЛ 2 УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

2.1 УЗАГАЛЬНЕНИЙ МЕТОД СТВОРЕННЯ КОРПОРАТИВНОГО СТАНДАРТУ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ РОЗВИТКУ КОМПАНІЇ

Даншина С.Ю.

The purpose of this paper is to present a generalizing method of creating a standard of the projects management for the development of companies. The basis of this method is the project management process maturity model. This allows at the initial stages of the implementation of the project approach to identify possible areas of development to achieve the strategic objectives of the company. Unlike existing approaches, the proposed method makes it possible to detail the requirements of the framework standards in accordance with the chosen direction of development.

Глобалізація економіки та безперервні трансформаційні процеси призводять до загострення конкуренції за сфери впливу компаній на світових ринках. Необхідною умовою виживання сучасного виробництва стає наявність у компанії бізнес-процесів, що дозволяють швидко реагувати на зміни навколишнього оточення для досягнення стратегічних цілей, спрямованих насамперед на розвиток, а не тільки на самозбереження. Компанії, що не функціонують, не можуть розвиватися, компанії, що не розвиваються, не зможуть функціонувати. Таким чином, розвиток стає способом збереження компаній [1].

Традиційно, з точки зору організації бізнесу компанії можна розглядати як проектно- й непроєктно-орієнтовані. В проектно-орієнтованих компаніях, наприклад авіа-, машино- та приладобудування, будівельних галузях, усі роботи визначено через проекти, вони носять не тільки допоміжний характер і спрямовані безпосередньо на створення доданої вартості. В непроєктно-орієнтованих компаніях також можуть виникати проекти, наприклад, такі, що спрямовані на поліпшення виробничої діяльності. При цьому в будь-яких компаніях можна виділити ряд напрямів розвитку, де незалежно від типу компанії застосовують методи управління проектами. Це напрями, пов'язані з підвищенням конкурентоспроможності, з розробленням нових продуктів і послуг, з діяльністю з підвищення рентабельності та ефективності виробництва, з навчання персоналу та фінансові проекти [2]. Отже, якщо подати

діяльність з розвитку, як повноцінну діяльність, що використовує спеціально відведений час і спеціально виділені ресурси, можна відзначити, що вона повинна бути реалізована за допомогою проектних принципів [3].

Визначимо проект розвитку як комплекс заходів, спрямованих на вдосконалення діяльності компаній за допомогою сучасних методів управління. При цьому відзначимо, що розвиток може відбуватися через проекти, що відрізняються за масштабами реалізації, за термінами виконання, за обсягом інвестицій, за типом створюваних продуктів [3, 4], але з позицій системного підходу їх можна подати в виді відкритої системи (рис. 1) , на яку впливають [2, 5]:

1. Зовнішні фактори (політичні, економічні, соціальні, правові, науково-технічні, культурні, екологічні та ін.), що визначають мету проекту;

2. Внутрішні фактори, пов'язані з тим, що проект виникає, існує і розвивається в межах діючої компанії; саме це визначає його специфічні особливості (див. рис. 2). Ці фактори формують його організаційну структуру, визначають функції та набір, процесів, які їх реалізують.

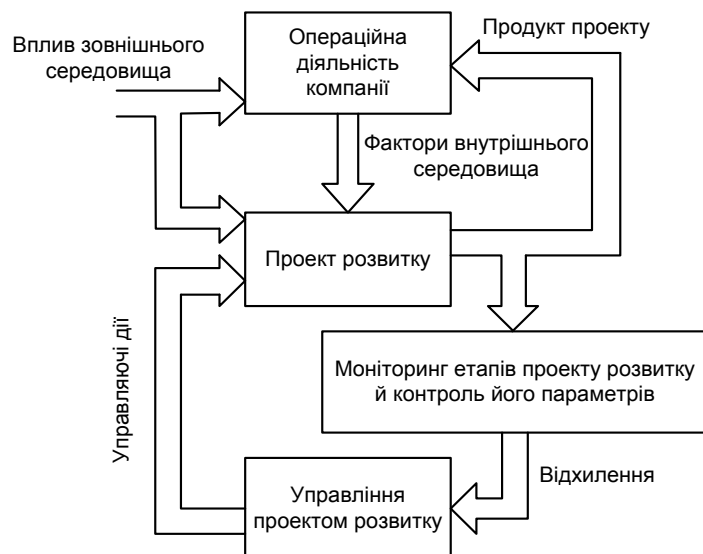


Рисунок 1 – Проект розвитку як відкрита система



Рисунок 2 – Особливості проектів розвитку

При цьому якщо напрями розвитку не будуть визначені через конкретні проекти, то можуть виникнути такі проблеми (рис. 3) [2, 4, 6]:

1. Збільшення часу і вартості виконання запланованих робіт через відсутність системи планування або недостатню визначеність вимог до заходів з розвитку (30% від усіх причин низької ефективності та провалів).
2. Погане визначення сфер відповідальності в організації, відсутність кваліфікованих кадрів або недостатня мотивація співробітників на впровадження змін у діяльність компанії (близько 20% причин неефективного впровадження напрямків розвитку).
3. Збільшення часу на впровадження змін і здорожчання процесу розвитку через відсутність системності в плануванні та контролюванні робіт (15% від загальної кількості проблем).
4. Повільне впровадження змін через погані комунікації (14%).
5. Поява різного роду ризиків (17%) та ін.

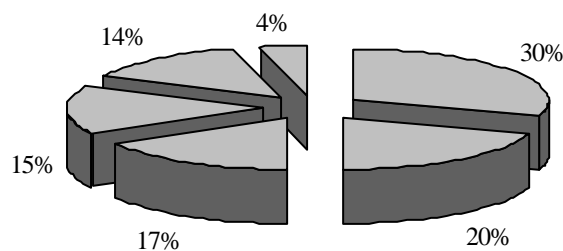


Рисунок 3 – Причини неефективного внедрения направлений развития

Основну частку причин неефективного проведення заходів з розвитку (30%) пов'язують з недостатнім визначенням вимог до напрямків розвитку: не в повному обсязі визначено зміст розвитку, етапи та терміни його виконання, бюджет. Але при грамотному складанні статуту проекту і описанні його змісту ризик неефективності, зумовлений цими причинами, знижується.

Ураховуючи, що розвиток спрямовано на впровадження змін у діяльність компанії, при проектному підході всі учасники проекту повинні бути мотивовані, повинні розуміти цілі розвитку та мати його однакове бачення, повинні кооперуватися з іншими учасниками проекту. Це також дозволить знизити відсоток провалу впровадження заходів з розвитку.

Для збору, поширення та зберігання інформації в проекті передбачено управління комунікаціями, що дозволяє підвищити ефективність проведення заходів з розвитку компанії, зменшити відсоток негативних причин неефективного обміну інформацією.

Зазвичай, навіть при проектному підході ризики можуть з'являтися з моменту народження і до завершення проекту та супроводжують його на різних етапах життєвого циклу. Унікальність і складність проектів розвитку передбачає управління ризиками, що дозволяє збільшити ефективність результатів і не допускає появи проектних ризиків, пов'язаних з термінами, фінансами, постачальниками, закупівлею, постачанням та ін.

Розгляд проекту розвитку як відкритої системи передбачає, що протягом усього проекту реалізується контроль і моніторинг етапів проекту. При цьому створюється система звітів, що здійснюються на регулярній основі в усній або письмовій формі, яка відбиває виконання робіт і завдань, що, у сукупності, зніжує відсоток неефективного проведення заходів з розвитку.

Відзначимо також ще одну галузь знань проекту - інтеграцію. Координовані дії, створення єдиних документів, управління змінами це є процеси інтеграції. Управління проектами можна розглядати як «... процеси документального оформлення дій» [6]. Тому дуже важливо в компанії створювати власні стандарти в вигляді положень, інструкцій й регламентів з управління проектами.

Розгляд проекту розвитку як відкритої системи, і як наслідок, будь-яке внесення змін до функціонування підприємств вимагає спеціального управління. Традиційно вважається, що досвід управління проектами практично неможливо узагальнити, оскільки кожен проект унікальний. Але поступово стає очевидним, що управління проектами є ключовим фактором успіху: накопичений досвід дозволяє скласти певний алгоритм вирішення проблем, що виникають в ході наступних проектів розвитку. За статистикою, компанії, що використовують стандарти, інструменти і методи управління проектами досягають цілей в 74% проектів, тоді як компанії, які не використовують методологію управління проектами, досягають цілей тільки в 54% випадків [4, 6]. Однак досить не в кожній навіть проектно-орієнтованій компанії наявні чітко стандартизовані процеси управління проектами, не говорячи вже про існування розробленої та впровадженої в практику системи управління проектами. Міжнародними асоціаціями розроблено ряд рамкових стандартів (PMBOK PMI, ISO 10006, ICB та ін.), в яких описуються процеси управління проектами [7]. Однак процес розроблення корпоративного стандарту здебільш носить описовий характер, відсутні інструменти, що необхідні для його оперативного і якісного створення. В зв'язку з цим, компанії, стикаючись з необхідністю формування корпоративного стандарту, мають ряд проблем, не знаючи з чого починати [7, 9].

Особливістю переходу від рамкового стандарту до стандарту управління

проектами розвитку компанії є його спеціалізація і деталізація на основі специфіки діяльності компанії, її унікальних особливостей і загального контексту управління. Структуру узагальненого методу створення корпоративного стандарту управління проектами розвитку наведено на рис. 4. Метод реалізується в такий спосіб.

Етап 1. Проаналізувати існуючу проектну діяльність компанії з огляду на те, що проекти розвитку, зазвичай, реалізуються паралельно з основною діяльністю компанії.

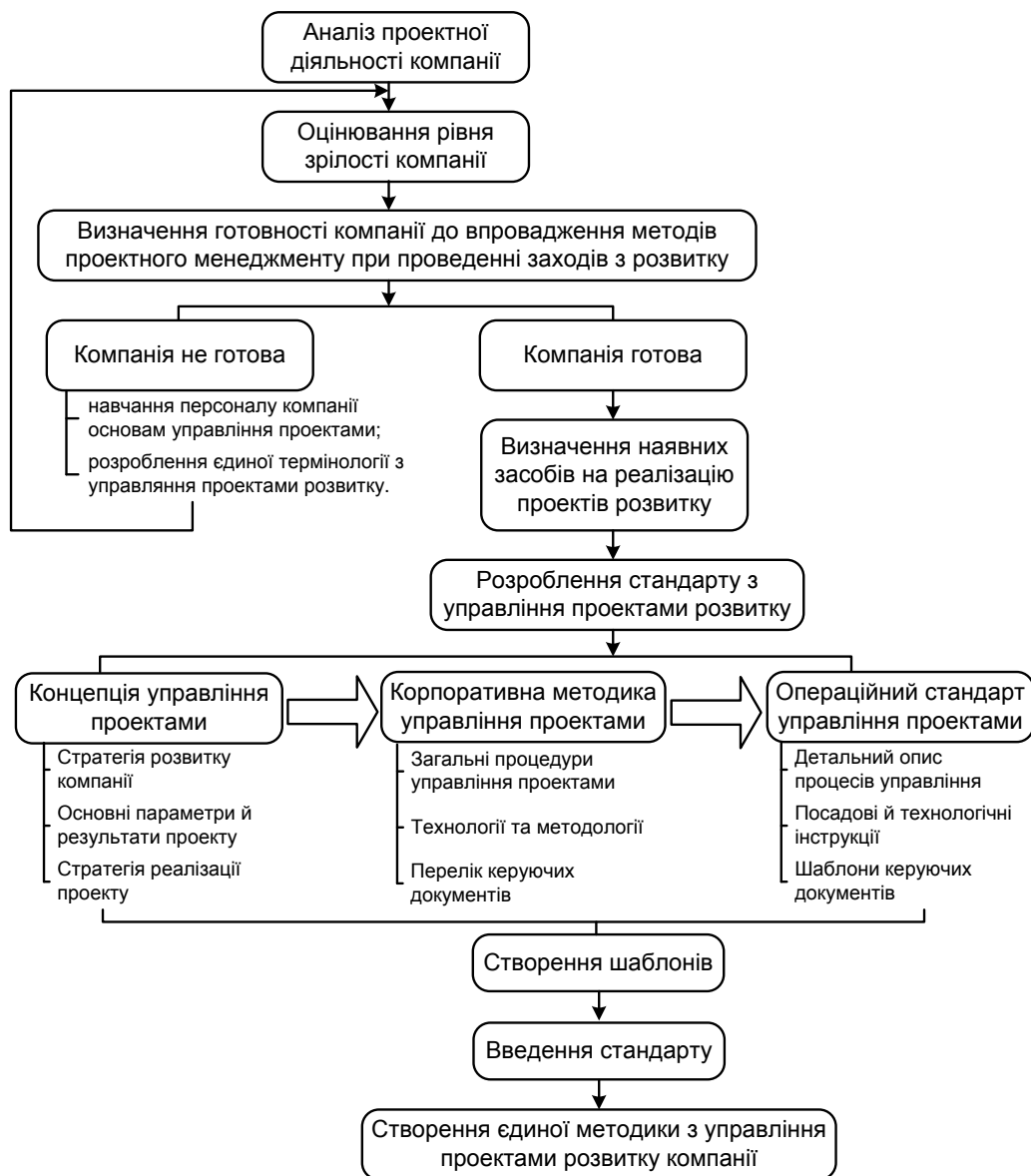


Рисунок 4 – Метод створення стандарту управління проектами розвитку

Етап 2. Оцінити рівень організаційної зрілості компанії, тобто її здатність обирати проекти та управляти ними так, щоб максимально ефективно досягти стратегічних цілей.

Рівень зрілості компанії оцінюють за допомогою моделей зрілості. Існує багато моделей оцінювання рівня організаційної зрілості, узагальнену класифікацію і

порівняльну характеристику яких представлено на рис. 5 [8 - 12].

Модель зрілості – це модель, яка відображає необхідні елементи ефективних процесів і описує шлях поступового поліпшення від незрілих до зрілих регламентованих процесів з кращою якістю та ефективністю [8, 9].



Рисунок 5 – Класифікація моделей зрілості процесів управління проектами

Розвиток компаній включає в себе етапи, кожен з яких характеризується певними цілями, завданнями, стратегіями, організаційною структурою, технологіями і т.д. Перехід компанії від одного рівня розвитку до іншого свідчить про підвищення конкурентоспроможності, про здатність компанії оперативно реагувати на мінливі вимоги ринку і оптимально використовувати свої ресурси. За оцінками фахівців розвиток компанії, перспективи реалізації її стратегічних планів істотно залежать від рівня зрілості процесів проектної діяльності, тому що існує зв'язок «... між проектною зрілістю і проектним успіхом» [10].

Етап 3. Залежно від рівня зрілості визначити готовність компанії до впровадження стандарту управління проектами розвитку.

У роботі [9] сформовано перелік характеристик, наявність яких свідчить про готовність компанії до розроблення та впровадження стандарту управління проектами. Відповідно до моделі зрілості Керзнера (Kerzner) (рис. 6), заснованої на стандарті PMBOK, готовність компанії відповідає тому, що вона знаходиться не нижче, ніж на першому рівні: в компанії застосовується єдина термінологія проектного менеджменту, співробітники і керівництво компанії готові вивчати теоретичні основи і приймати принципи та методологію проектного менеджменту [11, 13].

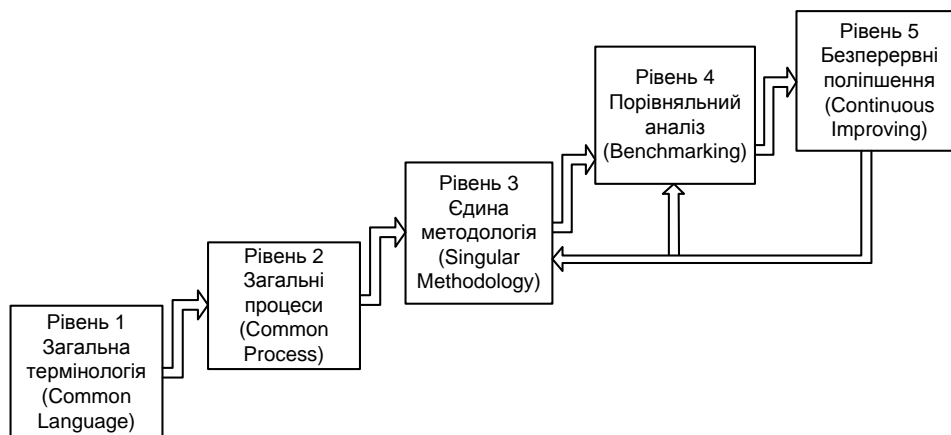


Рисунок 6 – Рівнева модель зрілості Керзнера

У разі, якщо буде визнано, що компанія не готова до розроблення корпоративного стандарту управління проектами, слід провести ряд заходів, що сприяють досягненню більш високого рівня зрілості, а саме [9]:

- провести навчання персоналу основам управління проектами;
- сформувані і почати використовувати в своїй діяльності єдину термінологію управління проектами і т.п.

З іншого боку, перехід до наступного етапу методу доцільний, якщо результати оцінки зрілості проектного управління покажуть, що [10 - 13]:

- на даному рівні зрілості компанія усвідомлює переваги від управління проектами;
- співробітники і керівництво компанії приймають проектний менеджмент як інструмент виживання і розвитку;
- виникає необхідність в розробленні єдиної методології управління проектами;
- є необхідність в систематичному навчанні співробітників в області проектного менеджменту та ін.

Етап 4. Під час підвищення рівня зрілості проектного управління компанії визначити наявність і доступність засобів управління проектами, сформувати у всіх співробітників компанії прагнення до розуміння принципів проектного управління всередині компанії шляхом формалізації процесів управління проектами.

Етап 5. Розробити та впровадити в діяльність компанії стандарт управління проектами розвитку.

Корпоративний стандарт управління проектами розвитку формалізує загальні, достатні і обов'язкові для дотримання принципи, правила і термінологію в сфері управління проектами розвитку. Дія стандарту поширюється на всі проекти компанії, підрозділи і всіх менеджерів, що здійснюють проектну діяльність, а також виконують функції узгодження, прийняття рішень, контролю за їх виконанням і контролю якості проектної діяльності. Він є обов'язковим для виконання всіма співробітниками компанії [7, 9, 14].

Структуру стандарту управління проектами розвитку можна подати в вигляді ієрархії:

$$Sys \rightarrow SubSys \rightarrow El,$$

де верхній рівень (*Sys*) відбиває склад бізнес-процесів, що забезпечують створення продукту проектів розвитку; середній рівень (*SubSys*) фіксує структуру бізнес-процесів, деталізуючи їх до рівня функцій підрозділів; нижній рівень (*El*) деталізує функції підрозділів шляхом їхньої декомпозиції на функції виконавців.

Отже розроблення стандарту проходить в такій послідовності (рис. 4) [14]:

- формулювання концепції управління проектами розвитку компанії;
- розроблення корпоративної методики;
- створення операційного стандарту управління проектами.

Концепція управління проектами розвитку – основний документ проектної діяльності, якій обґрунтовує її необхідність (включаючи економічну ефективність її здійснення), що визначає основні параметри і результати, стратегію розвитку, обсяг автоматизації і інформаційні технології, що використовуються. Концепція містить аналітичний розділ, який визначає роль і місце проектів розвитку в діяльності компанії, описує складові частини стандарту (принципи класифікації проектів розвитку, визначення зон відповідальності й принципи формування команди проектів, перелік процедур управління проектами, ступінь їх деталізації, формалізації та ін.).

У *корпоративній методиці* описують процеси в форматі процедур, що

визначають порядок виконання основних етапів проекту, описують технології і методології, що слід застосовувати, а також визначають рекомендовані управлінські документи.

Операційний стандарт розвиває і деталізує всі процедури управління проектами, доповнюючи їх детальними інструкціями по виконанню, описуючи інформаційні та документарні потоки, склад та зміст проектної документації. Тут вся організаційно-розпорядча документація визначається набором шаблонів наказів і положень, які рекомендуються для використання в проектах, рольовими та посадовими інструкціями персоналу, зайнятого в проектній діяльності, регламентами процесів.

Особливу увагу в стандарті слід приділяти використанню інформаційних технологій, адже управління сучасною компанією, що має відповідати міжнародним вимогам менеджменту якості, неможливо без їх широкого застосування. Впровадження інформаційних технологій може бути направлено на автоматизацію стандарту управління проектами або автоматизацію функцій управління проектами. У першому випадку, можливе застосування технології управління документами в документарній частині стандарту або технології управління бізнес-процесами (workflow) в процедурній частині стандарту. Необхідність застосування останньої викликана тим, що ділові процеси проектів вимагають колективної роботи, залучення не тільки проектної групи, а також співробітників інших функціональних підрозділів компанії (фінансових, постачальницьких, спеціалізованих і т.д.) [11, 13].

Таким чином, успішний розвиток компанії можливий шляхом формування єдиного стандарту управління проектами, який визначає, що і коли потрібно зробити, в якій формі і кому представити результати. За допомогою проходження етапів методу розроблення корпоративного стандарту деталізуються і спеціалізуються вимоги рамкових стандартів, розробляються розділи, які стосуються найкритичніших для компанії областей управління проектами, що також є основою для цілеспрямованого навчання персоналу компанії (розгорнуту програму навчання в вигляді переліку вимог до кваліфікації може бути включено в текст відповідних розділів стандарту).

В підсумку відзначимо, що, ефективна структуризація процесів функцій управління, їх відповідна регламентація, адаптація до проектної діяльності забезпечить концентрацію зусиль виконавців на досягненні необхідних кінцевих результатів, заданих у стандарті управління проектами, узгоджує роботу співробітників різних підрозділів й різної кваліфікації, забезпечує підвищення рівня зрілості проектної

діяльності та досягнення стратегічних планів з розвитку компанії.

Більш глибокий аналіз свідчить, що слідування стандартам є шляхом до лідерства на конкурентному ринку, а рівень зрілості компанії підкреслює ефективність використання стандарту в своїй діяльності.

Література

1. Плугина Ю.А. Управление развитием как оптимальная модель управления предприятием [Текст] / Ю.А. Плугина // Вісник економіки і транспорту промисловості. – 2010. – № 3. – С. 89 - 93.
2. Harold R. Kerzner. (2013). Project management: A system approach to planning, scheduling, and controlling. New Jersey, USA: John Wiley & Son Inc.
3. Фунтов В.Н. Управление проектами развития фирмы: теория и практика: Монография / В.Н. Фунтов. – СПб: Питер, 2009. – 496 с.
4. Говорков А.С. О некоторых проблемах управления проектами [Текст] / А.С. Говорков // Молодой ученый. – 2009. – №3. – С. 45– 47.
5. Управление проектами / И.В. Гонтарева, Р.М. Нижегородцев, Д.А. Новиков. – М.: Книжный дом «Либроком», 2009. – 384 с.
6. Сайт Project Management Institute [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://pmi.org/About-Us/~media/PDF/Publications/>
7. Товб А.С. Управление проектами: стандарты, методы, опыт / А.С. Товб, Г.Л. Ципес. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2003. – 240 с.
8. Русякова М. С. Обзор современных моделей оценки зрелости управления проектами [Текст] / М.С. Русякова // Молодой ученый. – 2014. – №11. – С. 230 – 236.
9. Загороднова Е.П. Оценка уровня зрелости проектного управления при регламентации его процессов в организациях строительной отрасли [Текст] / Е.П. Загороднова, О.В. Хворостухина // Экономическая политика и управление экономическим развитием. – 2015. - № 3. – С. 76 – 90.
10. Grobler P.J., Steyn H. (2006). Project Management Maturity Models: Does One Size Fit All? Proceedings of the 2006 PSMA International Conference. pp. 149 – 157.
11. Young Hoon Kwak, C. William Ibbs (2002). Project Management Process Maturity (PM)² Model. Journal of Management in Engineering. Vol. 18, Issue 3. pp. 150 – 155.
12. Илышева М.А. Модели зрелости управления проектами в российских компаниях [Текст] / М.А. Илышева // Известия УрГЭУ. Серия Прикладная экономика. – 2009. - № 4(26). – С. 54 – 59.
13. Young Hoon Kwak (2001). Advocating Project Management Process Maturity. Retrieved from <http://s-space.cnu.ac.kr>
14. Проектно-ориентированная логистическая компания: баланс проектного и процессного управления [Текст]/В.В. Харьков, Е.А. Андреева, Н.Ю. Дианова, А.В.Савич, Г.Л. Ципес // Управление проектами и программами – № 2010. – № 4. – С. 304 – 319.

2.2 ДЕКОМПОЗИЦІЯ З РАНЖУВАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ПРИ ІНФОЛОГІЧНОМУ МОДЕЛЮВАННІ

Костенко О.Б., Зарицький О.В.

This paper presents a novel approach to effective modeling of layered systems and complex data exchange. The decomposition method proposed is in progress with account of legislative acts. It is stressed that for decomposition needs to be defined features of information systems and to conduct their ranking. Attention is drawn to using unified modeling language (UML) for graphical representation and realization conceptual the Zoning dynamic geoinformation system model. It is shown that geodatabase design of complex information systems with decomposition methods takes place mainly in infological modeling.

Аналізуючи світовий досвід, слід зазначити, що Зонінг виступає як динамічна геоінформаційна система (ДГІС), що охоплює: планування; зонування; розгортання нових платформ діяльності; модернізацію взаємодії об'єктів транспортної системи. Вимоги Європейської інфраструктури геопросторових даних (INSPIRE) вже посприяли розробленню концепції Національної інфраструктури геопросторових даних України [1].

В статті [2] авторами виявлено значну кількість схожих критеріїв, як даних, якими оперують інформаційні системи України. Аналізуючи збіги та зв'язки між системами, обґрунтовано домінування однієї інформаційної системи серед інших на шляху до формування комплексної системи Зонінг.

В роботах [3, 4] висвітлюються питання щодо невизначеності та дублювання даних в інформаційних системах України. В роботі проведено аналітичний огляд ряду інструментів для обробки геопросторових даних. Велика увага приділяється пошуку механізмів автоматизації процесів виявлення забраклик даних. Авторами пропонується модель просторового аналізу. Звертається увага на багаторівневність та всеосяжність ДГІС.

Згідно постанови [5] інформаційною системою (ІС) можуть виступати: кадастр, геоінформаційна система (ГІС), база геопросторових даних (БГД). З ІС-ми також пов'язані державні обліки, реєстри та статистичні звітності.

Досліджено, що в Україні існує більше 20 ІС-ем, які потенційно впливають на інформацію, якою оперує ДГІС Зонінг. Наведемо деякі з них:

- Адміністративно-територіальний устрій України (ІС АТУУ);
- Банк ДЗЗ та аерокосмічні даних (растрові матеріали) (ІС ДЗЗіАД);

- Генеральні плани (ІС ГП);
- Державне еколого-геологічне картування території України (ІС ДЕГКУ);
- Державний водний кадастр (ІС ДВК);
- Державний земельний кадастр (ІС ДЗК);
- Державний кадастр водних біоресурсів (ІС ДКВБ);
- Державний кадастр природних лікувальних ресурсів (ІС ДКПЛР);
- Державний кадастр природних територій курортів (ІС ДКПТК);
- Державний кадастр родовищ і проявів корисних копалин (ІС ДКРКК);
- Державний кадастр рослинного світу (ІС ДКРС);
- Державний кадастр тваринного світу (ІС ДКТС);
- Державний кадастр територій та об'єктів природно-заповідного фонду (ІС ДКПЗФ);
- Державний лісовий кадастр (ІС ДЛК);
- Державний реєстр нерухомих пам'яток України (ІС ДРПУ);
- Земельно-кадастрова інвентаризація (ІС ЗКІ);
- ІС охорони культурної спадщини (ІС ОКС);
- ІС транспорту, енергетики та зв'язку (ІС ТЕЗ);
- Містобудівний кадастр (ІС МК);
- Національний кадастр антропогенних викидів та абсорбції парникових газів (ІС НКВІПГ);
- Нормативно-грошова оцінка (ІС ГО);
- Плани земельно-господарського устрою (ІС ПЗГУ);
- Топографо-геодезичні і картографічні матеріали (ІС ТГКМ).

Деякі ІС через використання джерел інформації з різних відомств ще й розгалужуються на підструктури, що додає більших ускладнень в забезпеченні однорідності, повноти та актуальності інформації. Така ситуація неминує спричиняє дублювання інформації, а одні й ті самі відомості можуть супроводжуватися різною семантикою.

Взаємозв'язки і взаємодії інформаційних систем можуть виглядати досить заплутано, тому необхідне розкладання таких структур на простіші елементи.

Як відомо, інфологічне моделювання забезпечує найбільш природні для людини способи збору і представлення тієї інформації, яку передбачається зберігати в

створюваній базі даних. Основними конструктивними елементами інфологічних моделей є сутності, зв'язки між ними і їх властивості (атрибути).

Але для ефективного моделювання в багаторівневих системах і складних процесах обміну даними є потреба залучення нових підходів.

Часто існує велика ймовірність надання відомостей з порожньою інформацією при пілотному проектуванні ДГІС, а також втрат вже укомплектованих даних в ІС. Поняття порожньої інформації (missing data) вперше згадується Едгаром Коддом [6], який запропонував деяку відсутню інформацію концептуально і тимчасово замінити відомими значеннями. Кодд наголосив при цьому, що будь-яка спроба поставити відсутню інформацію на систематичній основі обов'язково призведе до "навчального" навантаження. Статус "пропущено" ("missing") може означати, що правильне значення не є готовим для постачальника даних, більше того, правильне значення може не існувати [7]. Таким чином, в рамках інфологічного проектування, ідентифікувати через статус "пропущено" можна таку інформацію, як: порожню, пропущену, невідому, утримувану, незастосовану тощо. Цей підхід є важливим для реалізації ідеї інтуїтивної генерації на основі дерева рішень [4].

Пропонується проектування ІС з використанням принципу декомпозиції. Декомпозиція передбачає аналіз існуючих асоціацій і їх розкладання на стрижневі сутності. В дослідженні цей принцип представлений методами агрегування даних та нормалізацією таблиць (декомпозиція відношень). Ці методи можливо застосовувати на етапі інфологічного моделювання, а після цього переносити на даталогічну модель відповідної системи керування базами даних (СКБД).

Всі наведені вище ІС-ми складають множину підсистем для ДГІС Зонінг. Кожна така підсистема оперує множиною відомостей геопростору, характеризується множиною відомостей та "підтягує" множину класифікаторів, які в БГД будуть представлені як домени. В дослідженні до категорії класифікаторів за результатами аналітичного огляду нормативно-правових актів законодавства України вирішено віднести: безпосередньо класифікатори, дані як списки, класифікації, коди, переліки, підстави, типи та форми. Наведені вище поняття далі будемо вважати операційними даними [4].

Універсальність декомпозиції забезпечується з урахуванням саме законодавчої обґрунтованості наявних ІС-м, тому інфологічне моделювання в нашому дослідженні базується на декомпозиції операційних даних в частині відомостей цих ІС-м. Декомпозиції операційних даних буде проходити в два етапи.

Першим етапом визначаються відомості та класифікатори в ІС-ах, приналежність до них та кількість входжень одних і тих самих відомостей в досліджуваних ІС-ах.

Для цілей дослідження та графічного представлення проекту було обрано UML-діаграми [8]. UML (Unified Modeling Language) [7, 8] – уніфікована мова моделювання, яка здатна вирішувати практично будь-які завдання в проектуванні інформаційних систем. Дозволяє розробляти структурні та концептуальні моделі низького та високого рівня, здійснюючи абстрактне або логічне проектування. Всі моделі складної системи фіксуються у вигляді спеціальних графічних конструкцій, що одержали назву діаграм. Самостійно представлених діаграм у мові UML налічується понад 8 одиниць і вони є невід'ємною частиною графічних нотацій мови UML. В дослідженні обрано діаграму класів (Class diagram) – статичну структурну діаграму, що описує структуру системи, демонструє класи системи, їх атрибути, методи і залежності між класами.

Існують різні точки зору на побудову діаграм класів в залежності від цілей їхнього застосування:

- концептуальна точка зору – діаграма класів описує модель предметної області, в ній присутні тільки класи прикладних об'єктів;
- точка зору специфікації – діаграма класів застосовується при проектуванні інформаційних систем;
- точка зору реалізації – діаграма класів містить класи, що використовують безпосередньо в програмному коді (при застосуванні об'єктно-орієнтованих мов програмування).

Представлена в першому наближенні на рис. 1 концептуальна модель підтверджує значну перехресну зв'язаність та заплутаність існуючих інформаційних зв'язків.

У загальному вигляді ДГІС Зонінг складається з множини підсистем, яку позначимо J , та множини відомостей, яку позначимо M . У свою чергу кожна підсистема IC_j складається з множини відомостей V_{jm} , множини класифікаторів K_{jm} та множини просторових даних F_{jm} . Тоді $B_{IC_j-v_{jm}}$ – код відомості, яка належить інформаційній системі IC_j . Наприклад: код $IC3$ (див. рис. 2) відповідає ІС АТУУ, а відомості означають наступне:

- B_{IC3_1} – межа адміністративно-територіального устрою України, тип якої обирається з класифікатора K_{IC3_1} і є атрибутом;
- B_{IC3_2} – назва адміністративно-територіальної одиниці;

- B_{IC3_3} – статус адміністративно-територіальної одиниці;
- B_{IC3_4} – густина населення;
- B_{IC1_5} – площа адміністративно-територіальної одиниці, а за одиниці виміру площі відповідає класифікатор K_{IC1_2} ;
- B_{IC1_6} – межові знаки.

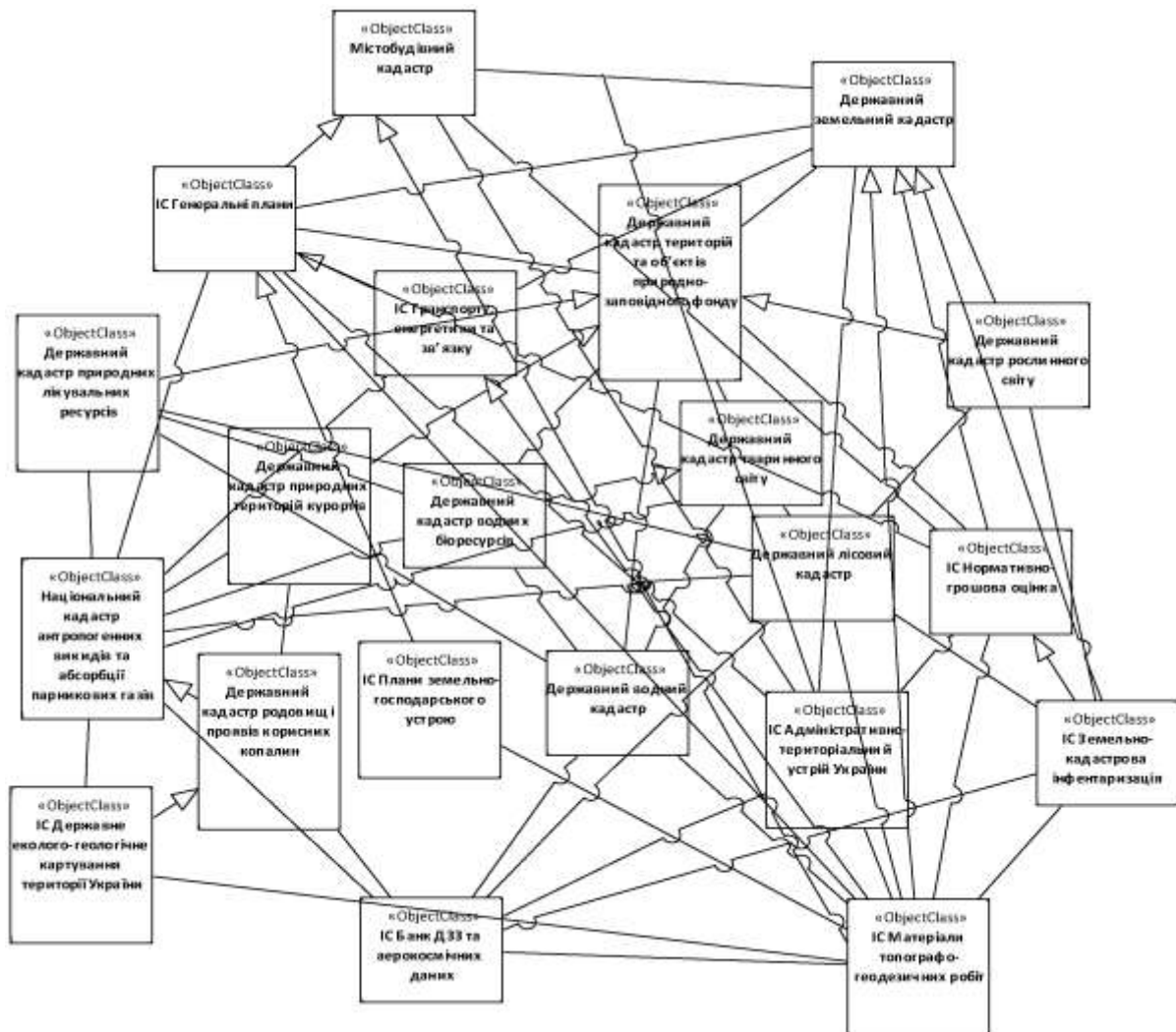


Рисунок 1 – UML-діаграма класів існуючої інформаційної взаємодії

В дослідженні деякі відомості як В1, на рис. 2, (наприклад: "єдина цифрова топографічна основа території") є багато-структурною інформацією і представлені не однакою в законодавчо обґрунтованих ІС-ах, тому прийнято рішення такі відомості представляти комплексною відомістю, представленою як окрема самостійна інформаційна система (як ІС6, що відповідає ІС ТГКМ).

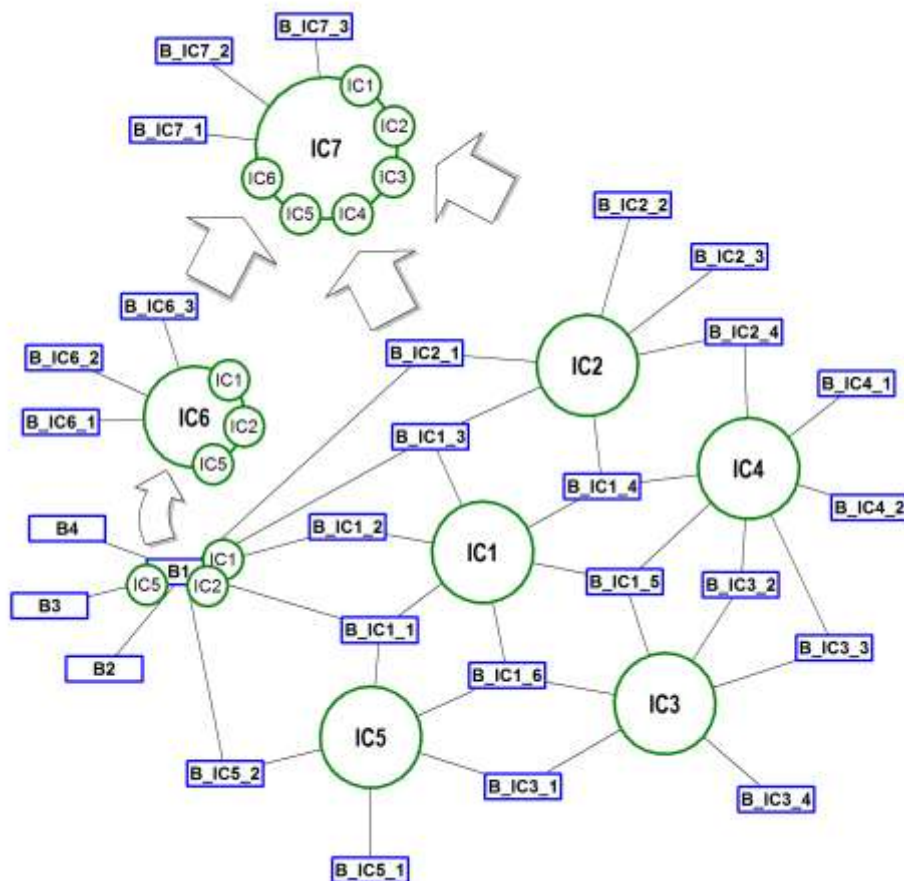


Рисунок 2 – Загальний вигляд відношень між ІС-ми та відомостями однієї галузі

Згідно термінології, законодавства, світової та вітчизняної практики надходження інформації, юридичних процедур можна визначити порядок потоку даних між ІС-ми.

Аналізуючи Земельний кодекс України для визначення ймовірного рангу ІС ДЗК відносно інших ІС-м враховані такі твердження:

- стаття 3, п. 2 – земельні відносини, що виникають при використанні надр, лісів, вод, а також рослинного і тваринного світу, атмосферного повітря, регулюються цим Кодексом, нормативно-правовими актами про надра, ліси, води, рослинний і тваринний світ, атмосферне повітря, якщо вони не суперечать цьому Кодексу – таким чином ІС ДЗК об'єднує відомості та охоплює ІС ДКРКК, ІС ДЛК, ІС ДВК, ІС ДКТС і стоїть вище за рангом;

- стаття 39 – Використання земель житлової та громадської забудови здійснюється відповідно до генерального плану населеного пункту, іншої містобудівної документації, плану земельно-господарського устрою з дотриманням будівельних норм, держав-

них стандартів і норм – таким чином ІС ГП, ІС ПЗГУ формуються на нижчому рівні;

- статті 38, 43, 47, 50, 53, 55, 58, 65 – Всі землі відповідно встановлених категорій земель: землі сільськогосподарського призначення, землі житлової та громадської забудови, землі природно-заповідного та іншого природоохоронного призначення, землі оздоровчого призначення, землі рекреаційного призначення, землі історико-культурного призначення, землі лісгосподарського призначення, землі водного фонду, землі промисловості, транспорту, зв'язку, енергетики, оборони та іншого призначення – є відомостями, що надходять у характерні для них ІС-ми, і попередньо ідентифікуються як об'єкти зі встановленими межами в ІС ЗКІ, а ще раніше як окремі об'єкти або формотворчі об'єкти та чинники в ІС ТГКМ;

- статті 79¹ – Формування земельних ділянок здійснюється шляхом: поділу чи об'єднання (частка) сформованих земельних ділянок; впорядкування територій державної та комунальної власності; інвентаризації земель державної чи комунальної власності у випадках, передбачених законом; організації території земельних часток (паїв) – таким чином ІС ЗКІ, ІС ПЗГУ формуються на нижчому рівні;

- стаття 111, п. 3 – обмеження прав на земельні ділянки підлягають реєстрації речових прав – таким чином обмеження формуються в ІС ЗКІ, ІС ТЕЗ, ІС ГП і реєструються геометрично в ІС ДЗК, а в ІС ДРРП підлягають реєстрації юридичні права на них;

- стаття 111, п. 5 – Встановлення меж територій природно-заповідного фонду та іншого природоохоронного призначення, оздоровчого, рекреаційного, історико-культурного, лісгосподарського призначення, земель водного фонду та водоохоронних зон, обмежень у використанні земель та їх режимоутворюючих об'єктів, проектах землеустрою, що забезпечують еколого-економічне обґрунтування сівозміни та впорядкування угідь зазначаються та вносяться до ДЗК – таким чином відомості попередньо формуються в ІС ТГКМ, ІС ДЛК, ІС ДКТС, ІС ОКС, ІС ПЗФУ;

- стаття 173, п. 2 – Межі району, села, селища, міста, району у місті встановлюються і змінюються за проектами землеустрою щодо встановлення (зміни) меж адміністративно-територіальних одиниць – таким чином за ці відомості повністю може відповідати ІС АТУУ;

- стаття 173, п. 2 – Проекти землеустрою щодо зміни меж населених пунктів розробляються з урахуванням генеральних планів населених пунктів – присутні твердження, що ускладнюють побудову зв'язків, що ІС АТУУ йде до ІС ДЗК а потім до

ІС ГП. Але ж проекти встановлення меж формуються за даними ІС ТГКМ в більшій мірі. Тут ще треба роз'яснення та більше даних;

- стаття 183, п. б – Землеустрій займається інформаційним забезпеченням правового, економічного, екологічного і містобудівного механізму регулювання земельних відносин (ІС ДЗК) на національному, регіональному, локальному, господарському рівнях – таким чином профільні ІС-ми (ІС ДРРП, ІС ГО, ІС ДЕГКТУ, ІС ПЗФУ, ІС МК) повинні належно та компетентно створювати відомості, якими потім краще керує ІС ДЗК. Необхідно більше даних щодо того, чи ІС МК є вищою, чи рівноранговою ІС ДЗК;

- стаття 184, п. і – Проведення топографо-геодезичних, картографічних, ґрунтових, геоботанічних та інших обстежень і розвідувань земель – таким чином результати цих робіт, це відомості, що формуються нижче ІС ДЗК в ІС, яку ще необхідно визначити;

- стаття 193, п. 2 – Державний земельний кадастр є основою для ведення кадастрів інших природних ресурсів – таким чином виходить все навпаки, але дослідження має спонукати до зміни цього твердження. За такої моделі дані дублюються. І наповнення не через профільні джерела формують неповні та непрофесійні відомості. Державний земельний кадастр має стати результатом;

- стаття 201, п. 3 – Експертна грошова оцінка використовується для визначення розміру земельного податку, втрат – таким чином виходить відомості мають надходити з ІС ГО, яка є рангом нижче;

- стаття 203, п. 1, 2 – Облік кількості земель... Облік якості земель – таким чином відомості формуються в ІС ЗКІ, ІС ДКРКК;

- прикінцеві положення, п. 4-є – Розробити та затвердити методику експертної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення – таким чином відомості формуються в ІС ГО.

Зібрано більше 200 відомостей, якими оперує ІС ДЗК. Подальша систематизація, групування та класифікація суттєво впорядкує та скоротить склад таких відомостей.

За назвами та відповідністю поняттям "класифікатор" та "класифікація" відібрано з очевидних нагадувань в тексті Земельного кодексу України такий склад характерних екземплярів (23 класифікатори):

- 100-бальна шкала якості ґрунту;
- види використання;
- види права земельного сервітуту;
- відношення до населеного пункту;
- землі сільськогосподарського призначення;
- зони особливого режиму використання земель;
- зони санітарної охорони;
- категорії земель;
- наслідки порушень;
- негативні процеси;
- обмеження у використанні;
- особливо цінні землі;
- охоронні зони;
- підстави встановлення сервітуту;
- підстави набуття права власності для фізичних осіб;
- підстави набуття права власності для юридичних осіб;
- підстави припинення права власності;
- підстави припинення права користування;
- права спільної власності;
- санітарно-захисні зони;
- типи цивільно-правових угод;
- форми власності;
- цільове призначення.

Якщо визначити перехресчуваність та частоту звернень до тих чи інших відомостей (рис. 1), за допомогою UML-діаграм можна виявити місця потенційного дублювання, неоднорідності та циклічності інформаційного потоку даних.

На рис. 3 представлено фрагмент UML-нотацій за результатом моделювання БД. На рис. 4, 5, 6 представлені UML-діаграми класів (ArcGIS-стереотипи) для ІС ДЗК.

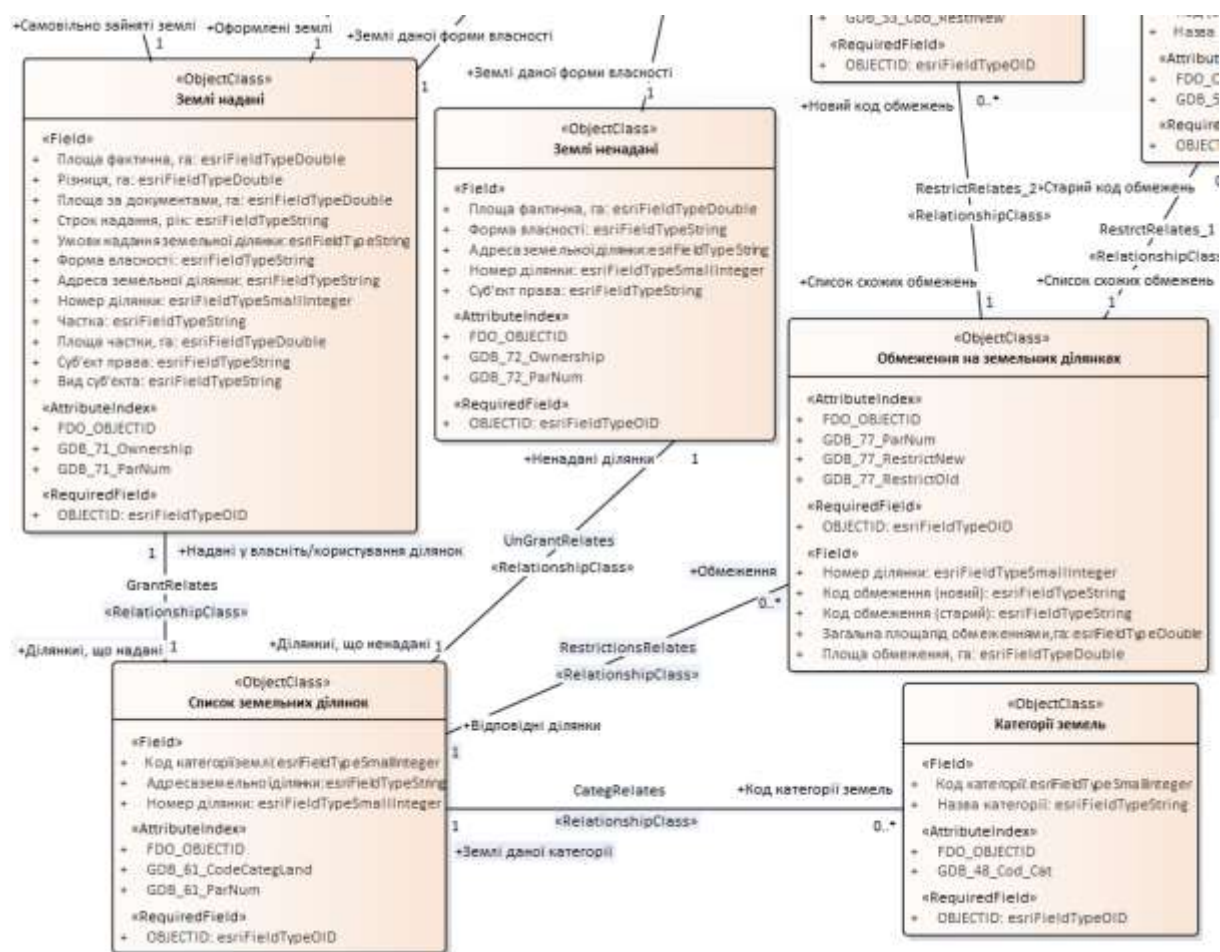


Рисунок 3 – Фрагмент UML-нотацій у вигляді концептуальної реляційної моделі як стереотип ArcGIS

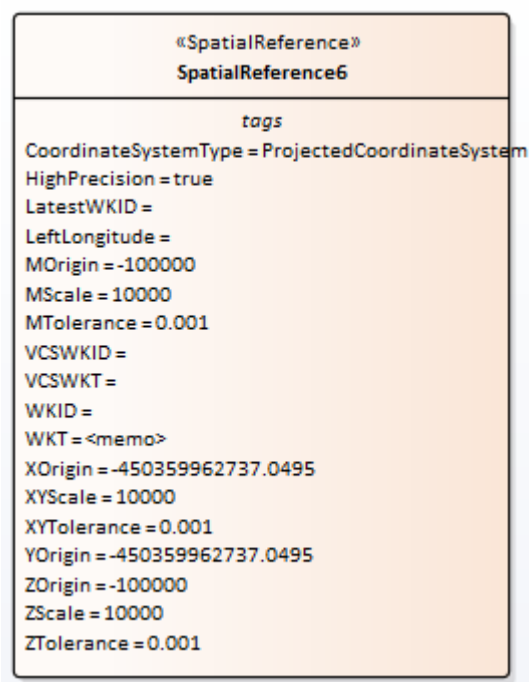


Рисунок 4 – ArcGIS-стереотип просторової прив'язки на мові UML

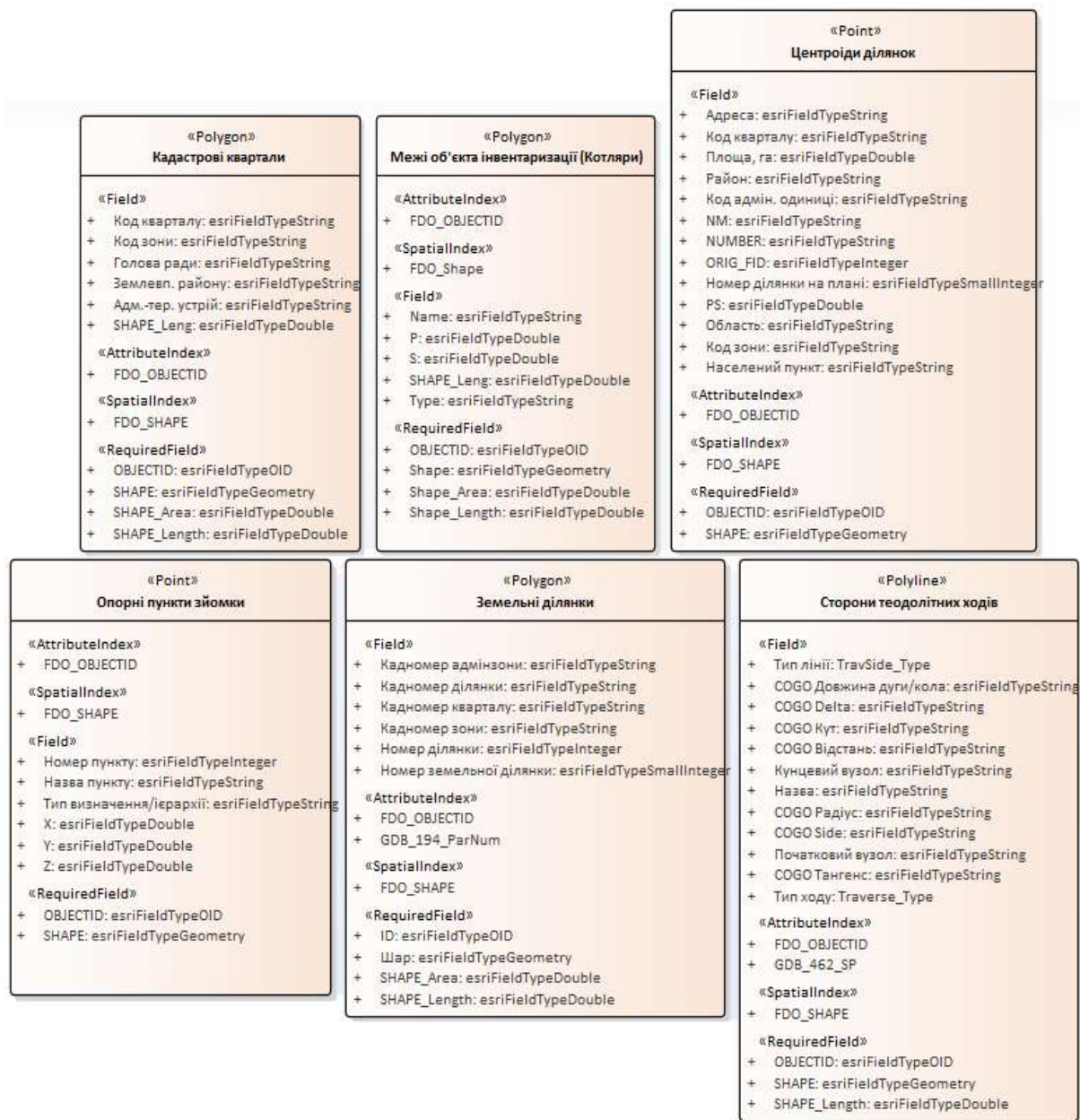


Рисунок 5 – Частковий склад ArcGIS-стереотипу набору даних "CadastralZoning" на мові UML

Другим етапом стоїть завдання безпосереднього ранжування ІС-м, відповідно і визначення місця першого входження відомостей та класифікаторів у структуру інформаційного потоку даних на шляху до створення ДГІС Зонінг.

Згідно обраних положень в нормативно-правових актах на 1-ому етапі визначено ймовірний ранг відповідної ІС.

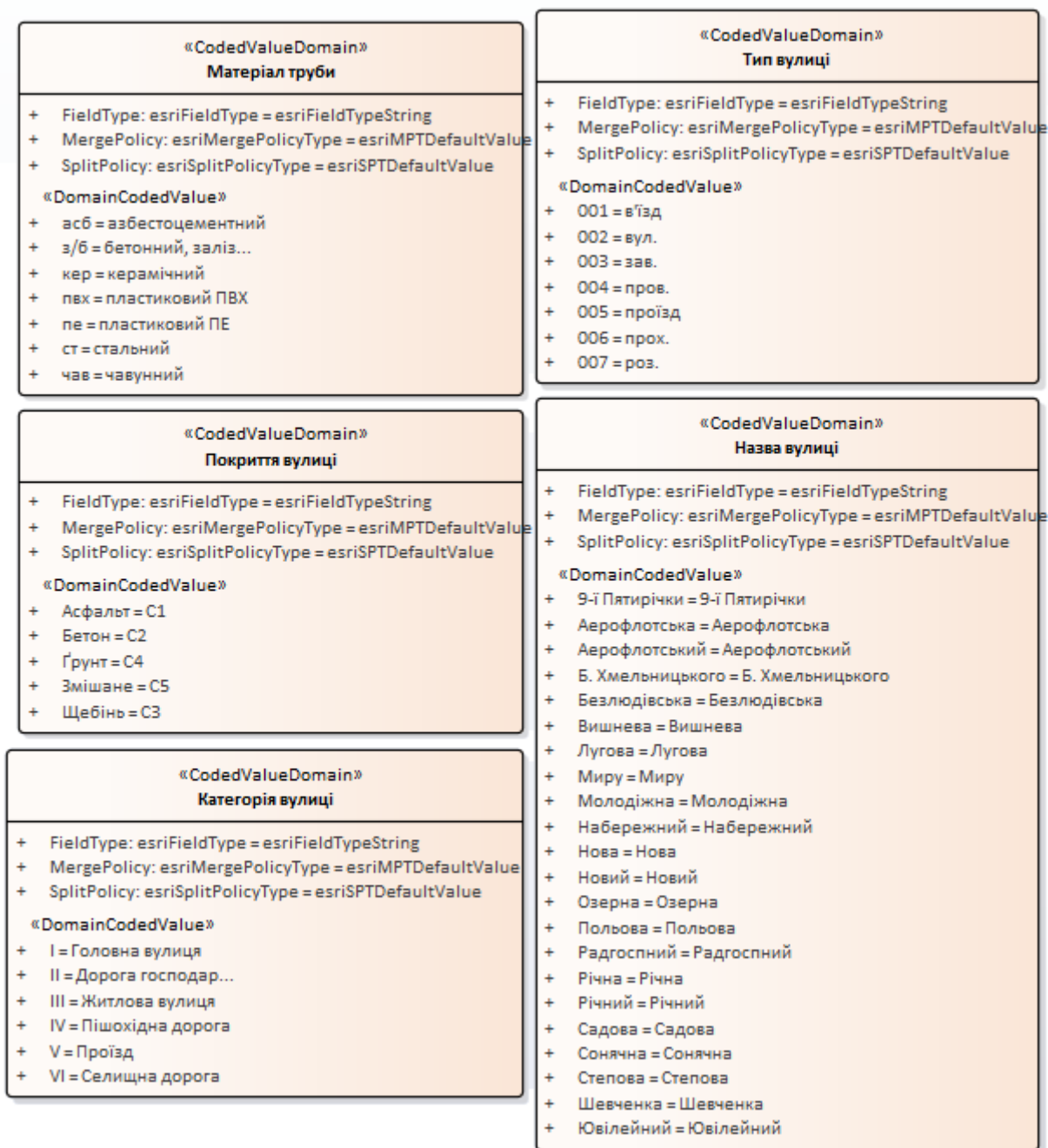



Рисунок 6 – Група ArcGIS-стереотипів доменів на мові UML (принцип відображення списків, видів, класифікаторів, правил, переліків і т.д.)

Та інформація, що вперше з'явилася в одній ІС нижчого порядку, буде представлена тільки посиланням через ключі в усіх інших ІС-ах вищого порядку згідно структури інформаційного потоку даних (рис. 7), що відповідає відношенням та ІС-мам представленим на рис. 2.



Ранг V (IC7)	BIC11	BIC12	BIC13	BIC14	BIC15	BIC16	BIC21	BIC22	BIC23	BIC24	BIC31	BIC32	BIC33	BIC34	BIC41	BIC42	BIC51	BIC52	BIC61	BIC62	BIC63	BIC71	BIC72	BIC73
Ранг IV (IC4, IC5)	BIC11			BIC14	BIC15	BIC16				BIC24	BIC31	BIC32	BIC33		BIC41	BIC42	BIC51	BIC52						
Ранг III (IC2, IC3)			BIC13	BIC14	BIC15	BIC16	BIC21	BIC22	BIC23	BIC24	BIC31	BIC32	BIC33	BIC34										
Ранг II (IC1)	BIC11	BIC12	BIC13	BIC14	BIC15	BIC16																		
Ранг I (IC6)	BIC11	BIC12	BIC13				BIC21											BIC52	BIC61	BIC62	BIC63			

Рисунок 7 – Ранжування IC-м та розкладання потоку геопросторових даних

Отриманий результат буде відображати розкладений інформаційний потік як декомпозицію операційних даних в частині відомостей під час інфологічного проектування ДГІС Зонінг.

В перспективі кожна підсистема або IC буде створюватися та наповнюватися вже із усіма запобіжниками, необхідними аспектами узгодженості. За результатами дослідження автори пропонують проектувати БГД складних IC за допомогою способів декомпозиції переважно при інфологічному моделюванні.

Література

1. Науково-дослідний інститут геодезії і картографії. Національна інфраструктура геопросторових даних України [Електронний ресурс] / Науково-дослідний інститут геодезії і картографії – Режим доступу:

<http://gki.com.ua/ua/nacionalna-infrastruktura-geoprostorovih-danih-ukraiini>.

2. Боровий В. Роль земельно-кадастрової інвентаризації в зонуванні населених пунктів / В. Боровий, О. Зарицький // Землевпорядний вісник. – 2013. – № 6. – С. 33-36. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Zv_2013_6_10.

3. Костенко О.Б. Дінамічна геоінформаційна система на основі Зонінгу в умовах невизначеності геопросторових даних / О.Б. Костенко, О.В. Зарицький // Інформаційні системи та технології (ИСТ-2016): Матеріали 5-й Міжнародної науково-технічної конференції, 12-17 вересня, Коблево, Україна, 2016 / Нац. акад.

наук України Харків : Друкарня Мадрид, 2016. – С. 155-156. – Режим доступу: doi: 10.13140/RG.2.2.26696.52488.

4. Зарицький О.В. Невизначеність геопросторових даних в динамічній геоінформаційній системі / О.В. Зарицький, О.Б. Костенко // Winter InfoCom 2016: Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції, 1–2 грудня 2016 р., Київ, Україна / Нац. техн. ун-т України "Київ. політехн. ін-т" – К.: ТОВ "Інжинирінг", 2016. – С. 23-25. – Режим доступу: doi: 10.13140/RG.2.2.30051.96804.

5. Про затвердження Порядку інформаційної взаємодії між кадастрами та інформаційними системами : за станом на 03 серпня 2017. / Кабінет Міністрів України. – К. : Парлам. Видав, 2013.– 26 с.– (Офіційний вісник України).

6. Codd E.F. Missing Information (Applicable and Inapplicable) in Relational Databases [Електронний ресурс] / Codd // SIGMOD Record. – 1986. – Режим доступу: [http://www.tamps.cinvestav.mx/~jtj/courses/dbs/relatedpapers/Missing%20information%20\(applicable%20and%20inapplicable\)%20in%20relational%20databases.pdf](http://www.tamps.cinvestav.mx/~jtj/courses/dbs/relatedpapers/Missing%20information%20(applicable%20and%20inapplicable)%20in%20relational%20databases.pdf)

7. COY ISO 19136:2009 "Обмінний формат геопросторових даних на основі географічної мови розмітки GML (ISO 19136:2007)".

8. ISO/IEC 19505-2:2012, Information technology – Object Management Group Unified Modeling Language (OMG UML) – Part 2: Superstructure.

2.3 АНАЛІЗ МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ ДЕКОМПОЗИЦІЇ В СИСТЕМАХ ВІДТВОРЕННЯ ВТРАЧЕНИХ ДАНИХ

Костенко О.Б., Булаєнко М.В., Зарицький О.В.

The methods of decomposition in information dynamical systems are considered. The method of zoning settlements lands is proposed in the process of integrated land management. Successful implementation of the proposed actions will provide an opportunity to increase the reasonableness of the design decisions taken during the organization of the settlements territories. The developed method is based on the structure of the geodatabase in the transition from inventory to zoning settlements.

Фундаментальні зміни, що відбуваються в економіці, в управлінні проектами, пов'язані з розширенням інтеграційних процесів соціально-економічного розвитку. Така інтеграція посилює ймовірність виникнення проблемних ситуацій, які мають системний характер. Це пояснюється, перш за все, тим, що результати прийнятих економічних рішень часто не узгоджені зі станом інших систем, що дестабілізуюче впливає як на світову спільноту, так і на навколишнє середовище. Інтеграційні процеси повинні проходити з урахуванням провідних системних поглядів у сучасному науковому середовищі. Характерною ознакою сучасної світової економіки є посилена взаємодія ресурсів систем.

Проблема складності є головною проблемою, яку приходиться вирішити при створенні великих систем будь-якої природи, в тому числі і в економічних інформаційних системах. Великі системи – це системи, у яких число станів, які визначаються станом елементів або взаємозв'язками між елементами, є комбінаторно великим або незліченним. Ця обставина характеризує специфіку властивостей великої системи та накладає ряд обмежень у процесі її дослідження.

Порівняння варіантів комбінацій зв'язків і варіантів відносин між елементами, які можуть динамічно змінюватися, на основі перебору часто виявляється принципово неможливим. Тому для великих систем потрібні специфічні методи дослідження на основі аналізу. Одним з таких методів є метод декомпозиції системи, розбиття її на достатньо визначені підсистеми і встановлення тих елементів, які визначають взаємозв'язок за допомогою хоча б одного загального ресурсу (засобу) обміну інформацією або речовиною.

Правильна декомпозиція є головним способом подолання складності розробки

великих систем. Поняття "правильна" по відношенню до декомпозиції означає наступне:

1. Кількість зв'язків між окремими підсистемами повинна бути мінімальною.
2. Зв'язність окремих частин всередині кожної підсистеми повинна бути максимальною.
3. Структура системи повинна бути такою, щоб всі взаємодії між її підсистемами були вкладені в обмежені, стандартні рамки.
4. Кожна підсистема повинна інкапсулювати свій вміст (приховувати його від інших підсистем).
5. Кожна підсистема повинна мати чітко визначений інтерфейс з іншими підсистемами.

На сьогоднішній день існують два основних способи декомпозиції систем: функціонально-модульний або структурний та об'єктно-орієнтований підхід, що використовує об'єктну декомпозицію. В основу першого покладено принцип функціональної декомпозиції, при якій структура системи описується в термінах ієрархії її функцій і передачі інформації між окремими функціональними елементами. В другому способі структура системи описується в термінах об'єктів та зв'язків між ними, а поведінка системи описується в термінах обміну повідомленнями між об'єктами.

Виділення цих базових способів і принципів не означає, що інші є другорядними, тому що ігнорування будь-якого з них може привести до непередбачуваних наслідків, у тому числі і до провалу проекту в цілому. Основними з цих принципів є:

1. Принцип абстрагування – виділення суттєвих аспектів системи і відвернення від несуттєвих.
2. Принцип несуперечності – обґрунтованість і узгодженість елементів системи.
3. Принцип структурування даних – дані повинні бути структуровані і ієрархічно організовані.

Інформаційною основою геоінформаційних систем є база геоданих (БГД) – набір географічних даних або набір баз даних (БД) різних типів, що зберігаються в файловій системі комп'ютера. Некомпетентний збір інформації про цільовий об'єкт або всю предметну область, помилки при її обробці, на практиці часто призводять до втрати даних, що значно ускладнює і відкладає прийняття важливих проектних рішень. З

теоретичної точки зору, після розкладання предметної області на елементи та розділи масивів даних на змінні, можливо відновлення окремих її компонент або їх частин. Таке відновлення може автоматично проводити і БГД під керуванням відповідної системи управління базами даних.

Авторами запропонована модель просторового аналізу даних, на основі розробленої Едгаром Коддом [1, 3] теорії реляційних баз даних (РБД), в якій введено поняття функціональних залежностей, вирішено задачу представлення відносин РБД у вигляді природного з'єднання своїх проекцій і дано визначення трьох перших нормальних форм (1NF, 2NF, 3NF). Згідно Кодду представлення даних у вигляді масиву забезпечує перевагу при обміні великими об'ємами інформації між системами, що використовують різне представлення даних.

Декомпозиція без втрат можлива при приведенні відносин до третьої нормальної форми, що було доведено в теоремі Хіта [2]. В цьому випадку, якщо відносини в БД були отримані за допомогою декомпозиції без втрат, то виконання запитів на відновлення буде приводити до отримання тих значень, які були б отримані з вихідного відношення. Однак метод нормалізації відносин, запропонований Коддом, має суттєві недоліки: по-перше, з одержуваних проекцій в загальному випадку не відновлюється структура функціональних залежностей на множині атрибутів БД; по-друге, число одержуваних проекцій не є мінімальним.

Делобель і Кейсі [4] запропонували метод декомпозиції БД на основі булевих функцій. Цей метод усував перший недолік методу Кодда. У процесі розкладання семантичні поняття перетворюються в алгебраїчні форми, забезпечуючи чітку основу для комунікації між системою і користувачами. Були введені в розгляд три таблиці: таблиця А – еквівалентність операцій з функціональних відношень і операцій на булевих функціях; таблиця В – визначення ключів за допомогою логічних операцій; таблиця С – властивість третьої нормальної форми мінімального покриття.

Потім Бернштейн [5] розробив метод, що забезпечує зменшення числа одержуваних проекцій. Однак ні метод Делобель – Кейсі ні метод Бернштейна не дають оптимального рішення в загальному випадку.

Подальші дослідження дозволили розробити метод нормалізації відношень, що дає оптимальне рішення за числом одержуваних проекцій і числом входжень атрибутів в будь-якому випадку. Так Карпук А.А. [9] отримав необхідні і достатні умови, при виконанні яких досягається оптимальне рішення алгоритму Делобель – Кейсі і Бернш-

тейна. Для практичної реалізації запропонованого методу нормалізації відношень потрібно вирішити задачу знаходження породжених повних підструктур структури функціональних залежностей, що мають більше одного ключа. Дане завдання в свою чергу зводиться до задачі пошуку циклів в елементарному базисі структури функціональних залежностей.

Розглядаючи питання декомпозиції динамічних систем, слід звернути увагу на роботу Брандина В.П., Разоренова Г.Н. [6], в якій представлено два методи декомпозиції нелінійної динамічної системи в сукупність підсистем меншою розмірності. Пропонуються конструктивні способи явного виділення повністю некерованої підсистеми.

Питання декомпозиції інформаційних систем розглянути в роботі Берези А.М. [8]. Основою побудови інформаційної системи виступає її структура. Вибір основи та межі декомпозиції визначається суттю досліджуваного об'єкта, метою, предметною областю обстеження, запасом знань дослідника про об'єкт обстеження.

Основні декомпозиційні підходи для вирішення екстремальних задач представлені в роботі Цуркова В.І. [7]. Тут в якості одного із спеціальних методів розкладання, пропонується метод на основі агрегування, який може розглядатися в якості моделі галузевого планування. В цьому випадку галузь може бути задана набором множин, а виробничі можливості кожної підсистеми описуються в межах використання не взаємо-пов'язаних класифікаторів.

На практиці окремі складові галузевих систем характеризуються великою кількістю часто взаємозалежних параметрів, які змінюються в часі та просторі. Внаслідок цього виникають ситуації, коли на одних ділянках або в окремих інтервалах часу ці параметри є або спостережуваними, або ні. В роботі Мокіна В.Б. [11] запропоновано геоінформаційну технологію оптимізації топологічної спостережуваності багатозв'язних просторово-розподілених систем на основі аналізу моделі у вигляді біхроматичного графа цієї системи.

В роботі [10] В.О. Борового, А.В. Зарицького виявлено значну кількість схожих критеріїв, якими оперують інформаційні системи України. Аналізуючи збіги та зв'язки між системами, автори доводять домінування однієї інформаційної системи серед інших, і обґрунтовують твердження про те, що земельно-кадастрова інвентаризація є необхідним та ефективним просторовим інформаційним полем для подальшого розгортання системи Зонінг. Система Зонінг поглинає масиви просторових та оперативних даних декількох інформаційних систем. Таким чином, проаналізувавши

складові предметної області, були виявлені стержневі масиви інформації, які є достатніми для функціонування комплексної динамічної геоінформаційної системи (ГІС) в цілому. Саме операційні дані формують основний скелет ГІС. Просторові дані – більш складна форма інформації, яку теж можна звести до текстового, табличного представлення, але вона все одно підпорядковується операційним особливостям.

У монографії [12] представлена розробка щодо перспективи зонування земель населених пунктів в процесі комплексного землеустрою. Успішне проведення запропонованих дій дає можливість підвищити обґрунтованість прийнятих проектних рішень з організації територій населених пунктів. Розроблений метод базується на структурі БГД при переході від інвентаризації до Зонінгу населених пунктів. Авторами зроблено першу спробу у вітчизняній практиці, системно підійти до питання інтегрування даних та картографічних матеріалів планів земельно-господарського устрою в населеному пункті, різних видів містобудівної, землеупорядної, землеоценювальної документації та даних земельно-кадастрової інвентаризації для Зонінгу із застосуванням ГІС-технологій.

Авторами проведено аналітичний огляд ряду інструментів обробки геопросторових даних [13]. Велика увага приділяється пошуку механізму автоматизації процесів виявлення недостовірних даних для їх подальшого відновлення, а також розглядаються питання невизначеності та дублювання даних в інформаційних системах українського простору.

В даній роботі показано можливість застосування теоретичних аспектів декомпозиції для дослідження та відновлення різних типів даних в базах геоданих системи Зонінг.

Для подальшої програмної реалізації слід розглянути основні типи даних систем керування базами даних, які підтримуються програмним середовищем ArcGIS. Використовуючи експериментальний об'єкт, автори планують досліджувати відсоток генерованих раніше втрачених даних в системі. За допомогою методів аналізу та моделювання планується на конкретному прикладі реальних масивів геопросторових даних визначити найкращу декомпозицію для проектування.

Декомпозиція системи має виявляти перехрещуваність, зайвисть, дублювання зв'язків даних та інших особливостей, як на рівні масивів файлів, так і на рівні атомарних часток інформації в системі.

Література

1. Codd E.F. A Relational Model of Data for Large Scared Data Banks [Електронний ресурс] / Codd // ACM. – 1970. – Режим доступу: <https://www.seas.upenn.edu/~zives/03f/cis550/codd.pdf>.
2. Heath, I.J. Unacceptable File Operations in Relational Data base [Text] / I.J. Heath // ACM SIGFIDET Workshop on Data Description, Access, and Control. – San Diego, Calif. – 1971. – P. 19-33.
3. Codd E.F. Recent Investigations into Relational Data Base Systems //Proc. of IFIP Congress 74, Stockholm, Sweden, 5-10 August 1974. N.Y., North-Holland, 1974, pp. 1017-1021.
4. Delobel C. Decomposition of a Data Base and the Theory of Boolean Switching Functions [Електронний ресурс] / C. Delobel, R.G. Casey // IBM J. RES. DEVELOP. – 1973. – Режим доступу: <http://citeseerx.ist.psu/viewdoc/download?doi=10.1.1.88.8391&rep=rep1&type=pdf>.
5. Bernstein P.A. Synthesizing third normal form relations from functional dependencies / P. A. Bernstein // ASM Trans. On Data base Syst. 1976. Vol. 1. №4. P. 277-298.
6. Брандин В.П., Разоренов Г.Н. Декомпозиция нелинейных управляемых динамических систем. – М.: Автоматика и телемеханика, 1979, №10, С. 5-11.
7. Цурков В.И. Декомпозиция в задачах большой размерности / В.И. Цурков – М.: Наука. Главная редакция Физико-математической литературы. 1981. – 352 с.
8. Береза А.М. Основи створення інформаційних систем [Текст] : навчальний посібник / А.М. Береза; Мін-во освіти і науки України, КНЕУ. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К.: КНЕУ, 2001. – 214 с. – ISBN 966-574-253-1.
9. Карпук А.А. Об алгоритмах нормализации отношений в реляционных базах данных // Междунар. конгр. по информатике: информационные системы и технологии. – Минск: БГУ, 2011. – С. 283-288.
10. Боровий В. Роль земельно-кадастрової інвентаризації в зонуванні населених пунктів / В. Боровий, О. Зарицький // Землевпорядний вісник. – 2013. – №6. – С. 33-36. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Zv_2013_6_10.
11. Мокін В.Б. Геоінформаційна технологія оптимізації топологічної спостережуваності багатозв'язних просторово-розподілених систем [Електронний ресурс] / В.Б. Мокін, І.В. Варчук // ТОВ «Інжинирінг», 2016. – Режим доступу: <http://www.iconfs.net/en/infocom2016/geoinformatsijna-teknologiya-optymizatsiyi-topologich>

noyi-sposterezhuvanosti-bagatozv%E2%80%99yaznykh-prostorovo-rozpodilenykh-system.

12. Боровий В.О. Зонування земель ГІС-технологіями: монографія / В.О. Боровий, О.В. Зарицький; Ун-т новіт. технологій. – Вінниця: ТОВ «Нілан ЛТД», 2015. – 167 с. – Бібліогр.: с. 79-81 – ISBN 978-617-7212-88-0.

13. Зарицький О.В. Невизначеність геопросторових даних в динамічній геоінформаційній системі / О.В. Зарицький, О.Б. Костенко // Winter InfoCom 2016: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 1-2 грудня 2016 р., Київ, Україна / Нац. техн. ун-т України «Київ. політехн. ін-т» – К.: ТОВ «Інжинирінг», 2016. – С. 23-25. doi: 10.13140/RG.2.2.30051.96804.

14. Типы данных СУБД, которые поддерживаются ArcGIS [Електроний ресурс]// ESRI. – 2016. – Режим доступу: <http://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/10.3/manage-databases/dbms-data-types-supported.htm>.

2.4 СУЧАСНИЙ СТАН ТА ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ В ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

Тімофєєв В.О., Данильченко В.В., Кирий В.В.

The main tendencies of development of software quality testing systems are outlined and the directions of improvement of such systems are determined.

Вступ. Сучасні тенденції розвитку інформаційних систем (ІС) та технологій спрямовані на підвищення ефективності їх експлуатації за рахунок інтеграції та забезпечення активної взаємодії різних систем в інформаційному просторі об'єкту управління.

Як правило, ІС підтримують основні бізнес процеси об'єкту управління та містять дані, що необхідні для його функціонування. Ефективність бізнес-процесів багато в чому залежить від якості та актуальності фактографічних даних (даних про предметну область) або функціонуванню мережевих протоколів ІС.

Для більшості ІС характерно супровід основних бізнес-процесів документацій. Внаслідок цього документи є одним з основних джерел передачі даних. Автоматизація тестування протоколів та обробки документів, дослідження та актуалізація даних в ІС дозволить значно знизити обсяг роботи обробки документів та підтримки бази даних ІС в актуальному стані, підвищити ефективність впровадження та, в кінцевому рахунку, ефективність функціонування соціально-економічних системи.

Модуль передачі даних є однією з ключових складових інформаційної мережі в цілому. Помилки під час передачі інформації здійснюють критичний вплив на працездатність ІС в цілому. Модулі передачі даних в ІС по суті своїй є комп'ютерною або корпоративною мережею. Безперервна та надійна передача даних в ІС залежить від цілої низки факторів. Наприклад: справність обладнання; правильне налаштування мережі; працездатність мережевих протоколів.

У даній роботі мережевим протоколам буде приділено особливу увагу.

Активна розробка мережевих протоколів нового покоління в останній час приводить до гострої необхідності тестування нових(розроблюваних) протоколів, на відповідність технічним специфікаціям та можливість їх коректної взаємодії між собою та з попередніми розробленими та діючими в наш час протоколами. Вирішення даних питань набуває особливої актуальності у зв'язку з переходом на нове покоління мережевих протоколів стека TCP/IP версії 6 [1].

В літературі [2] пропонуються різноманітні шляхи вирішення цього питання:

1. Підготовка тестів експертами – спеціалістами в області мережевих технологій.
2. Розробка ручного методу складання тестів.
3. Створення спеціалізованої автоматизованої системи генерації тестових послідовностей [2].

В [3] розглядаються принципи подання та обробки знань в сучасних системах штучного інтелекту та підтримку прийняття рішень. Більш детально проблеми розробки експертних систем і програмування розкриті в [4].

Слід відмітити, що в літературі експертні системи розглядаються в комплексі з базами знань як моделі поведінки експертів в певній галузі знань з використанням процедур логічного виводу та прийняття рішень, а бази знань – як сукупність фактів та правил логічного виводу в обраній предметній області діяльності[4, 5].

В [6] відмічається й те, що для того, щоб забезпечити стислі терміни виводу програмних рішень на ринок, необхідно провести тестування на якомога більш ранній стадії життєвого циклу розробки програмного забезпечення. Цей же факт цілком закономірний і для розробки нових мережевих протоколів. Тобто, задача тестування мережевих протоколів на стадії їх розробки є доволі актуальною. Її сенс полягає у необхідності автоматизації процесу перевірки практичною реалізацією протоколу його задекларованої специфікації конформності.

Така можливість з'являється при проведенні експертного тестування. Засноване на цілому ряді дій, які в свою чергу націлені на управління якістю інформаційної системи (в нашому випадку, інформаційної розподіленої мережі), а також її функціональними можливостями та ресурсами. Тестування може проходити на самих ранніх стадіях розробки програмного продукту в тому числі. Проведення експертного тестування дозволяє знайти дефекти, гарантуючи при цьому відповідність функціональних можливостей системи заявленим вимогам. В той же час, така процедура дозволяє скоротити витрати на вдосконалення інформаційних систем, а також провести аналіз потенційних загроз, які пов'язані з виробництвом продукту недостатньої якості.

Проведення експертного тестування дозволяє також здійснити оптимізацію витрат на досягнення необхідного рівня якості продукту, що розробляється, а також усунення виявлених дефектів інформаційної системи вже на ранніх етапах її розробки.

Саме ця особливість експертного тестування цікавить проектувальників та розробників мережевих протоколів.

Інша можливість виходить з підготовки тестів експертами-професіоналами в області мережевих технологій [7, 8]. Цю можливість ми не будемо розглядати, оскільки дане рішення є частковим і не надає можливості його використання в широкій практиці проектування мережевих протоколів так як, передусім, воно потребує наявності висококваліфікованих та досвідчених експертів, які повинні тісно співпрацювати з розробниками протоколів, що достатньо серйозно обмежує можливість на застосування даного методу на практиці.

Ще одним із способів реалізації поставленої задачі включає розробку системи тестування мережевих протоколів як компоненту ІС. Тому метою даної роботи є створення спеціалізованої автоматизованої системи генерації тестових послідовностей для тестування мережевих протоколів.

Виклад основного матеріалу Опис моделей автоматів може здійснюватись у вигляді графа, вершини якого відповідають стійким станом автомату, а переходи з одного стійкого стану в інше здійснюються під впливом вхідних сигналів. В нашому випадку вхідні слова будемо позначати символами x_i , а вихідні – символами y_j .

Модель Мили:

$$\begin{cases} a(t+1) = f\{a(t), x(t)\}, \\ y(t) = \psi\{a(t), x(t)\}. \end{cases} \quad (1)$$

Модель Мура:

$$\begin{cases} a(t+1) = f\{a(t), x(t)\}, \\ y(t) = \psi\{a(t)\}. \end{cases} \quad (2)$$

У автоматі Мура вхідні слова відповідають переходам автомату, а вихідні слова прописуються стійким станам, тобто певним вузлам графа. Відмітимо, що область використання даної моделі з метою побудови тестів мережевих протоколів є вельми обмеженою і представляє тільки теоретичний інтерес.

Враховуючи вищесказане, перейдемо до аналізу моделі Мілі з точки зору її використання в області діагностики, яка нас цікавить. Характерною особливістю моделі Мілі є те, що вихідні слова відповідають переходам автомату з одного стійкого стану в

інший. Цим же дугам приписують відповідні вступні слова (рис. 1.1).

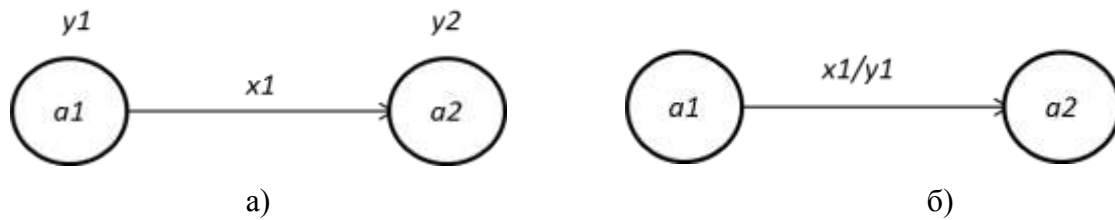


Рисунок 1 – Загальний вигляд графічної моделі а) Мура і б) Мілі

Підкреслимо ще раз, що структура FSM-моделей автоматів говорить нам про те, що поведінка мережевих протоколів найбільш повно та адекватно характеризує модель автомату Мілі. В подальшому ми будемо постійно звертатися до цього типу моделей, якщо не буде зазначене інше.

Поряд з графічним методом представлення FSM – автомату в практичній діяльності частіше за все застосовується таблична форма, оскільки вона є ближчою до машинного вигляду. Інакше кажучи, оскільки графік в його початковому вигляді не може бути заданий для вводу в ЕОМ, на практиці він повинен бути представлений в зрозумілій для машини формі: у вигляді матриці або у вигляді таблиці переходів. Друга форма представлення вважається більш наочною, оскільки матриця має більш громіздкий вигляд і в кінцевому вигляді буде представлена у вигляді таблиці для вводу в ЕОМ.

Таблиця переходів для автомату Мілі має такий вигляд:

$a(t)$	$x(t)$	$a(t+1)$	$y(t)$
a_i	x_k	a_j	y_z
...

Рисунок 2 – Таблиця переходів автомату Мілі

Стовпчик $a(t)$ представляє поточний попередній стан автомата, а $(t + 1)$ – поточний майбутній стан. У стовпчику $x(t)$ записуються умови переходу зі стану $a(t)$ в стан $a(t+1)$. При цьому на переході виробляється вихідне слово(вплив) $y(t)$. Іншими словами, в даному випадку, мова йде про функцію переходів з одного стану в інший (f) та про функцію виходів автомату (ψ).

Слід також сказати, що відсутність умови переходу в таблиці позначається символом «1», а при відсутності вихідного сигналу ставиться прочерк. Крім того, в

загальному випадку, може існувати одночасно декілька переходів зі стану a_i у стан a_j під впливом різних вхідних умов. В цьому випадку мова йде про логічне множення(кон'юнкцію) даних умов. На підставі таблиці переходів автомату будується система булевих рівнянь у диз'юнктивній нормальній формі (ДНФ). Подібним способом можна побудувати таблицю переходів автомату Мура. Однак, в такому випадку система булевих рівнянь буде представлена в кон'юнктивній нормальній формі.(КНФ).

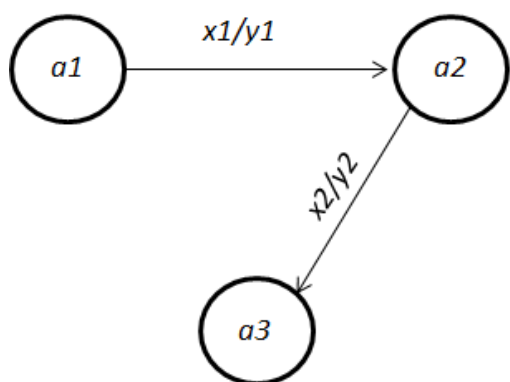
Протокол команд на перевірку може бути представлений у вигляді графіку потоку керуючих команд або у вигляді графіку потоку даних між вхідними параметрами та вихідними перемінними контексту Як і було сказано вище, ми будемо розглядати модель Мілі у якості робочої моделі мережевих протоколів. На основі цієї моделі проведемо класифікацію помилок у кінцевому автоматі. Виділимо наступні види помилок:

1. Помилка виходу автомату.
2. Помилка переходу.
3. Помилка стану.

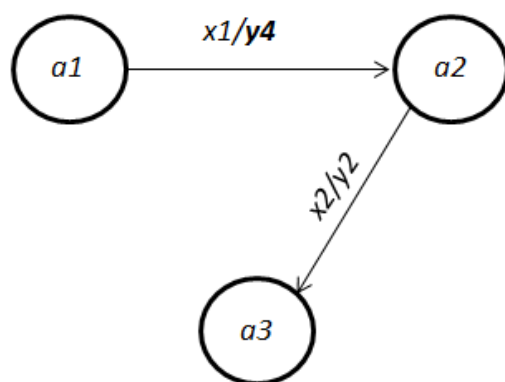
Помилка на виході автомату має місце бути у випадку, коли отриманий вихідний сигнал не співпадає з очікуваним. При цьому перехід автомату з одного стану в інший є правильним.

Помилка переходу має місце бути, коли автомат під впливом правильно заданого вхідного слова переходить в деякий не передбачений алгоритмом стан. І в кінці, під помилкою стану ми будемо розуміти той випадок, коли множина стану автомату $A=\{a_0, a_1, \dots, a_n\}$ не співпадає з множиною, заданою специфікацією.

Відмітимо, що на практиці у більшості випадків в автоматах можливі різноманітні поєднання помилок, як це показано на рисунку 2. На даному прикладі у результаті непередбачуваних збоїв у функціонуванні автомата сталося наступне: замість запланованих переходів з'явилося два нових. Зі стану $a1$ під впливом вхідного слова $x1$ автомат перейшов у стан $a3$ замість стану $a2$. При цьому було вироблено вихідне слово $y5$, а потім зі стану $a3$ під впливом вхідного слова $x2$ автомат перейшов у стан $a2$ та виробив при цьому незаплановане вихідне слово $y4$. Оскільки стан $a2$ є одним із стійких станів автомату, то подальше функціонування автомату може піти хибним шляхом.

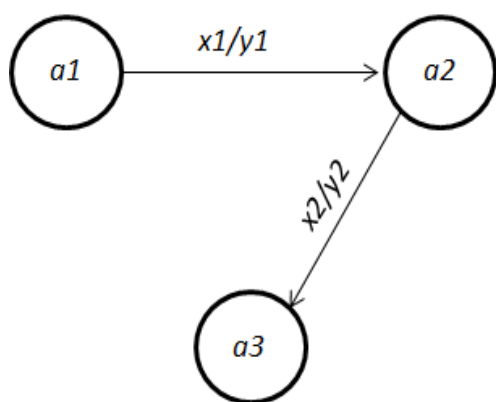


без помилки

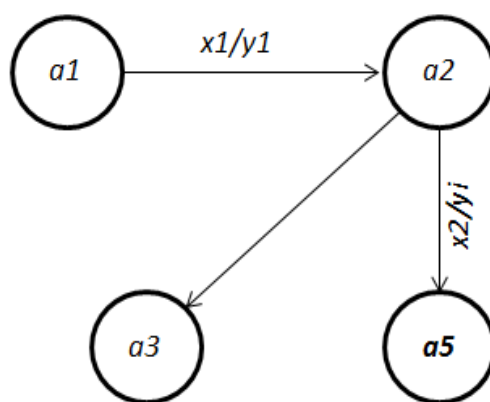


з помилкою виходу

а)

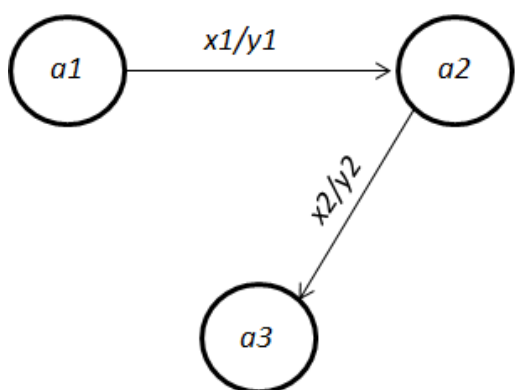


без помилки

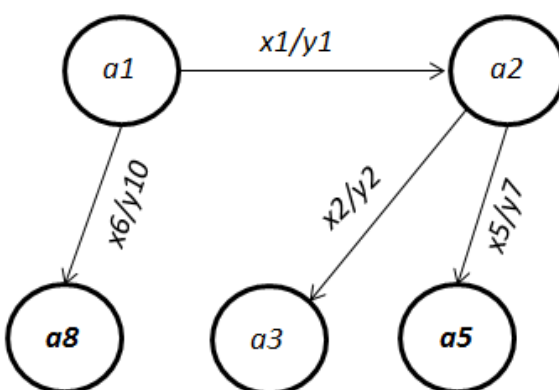


з помилкою переходу

б)



без помилки



з помилкою стану

в)

Рисунок 2 – Класифікація помилок

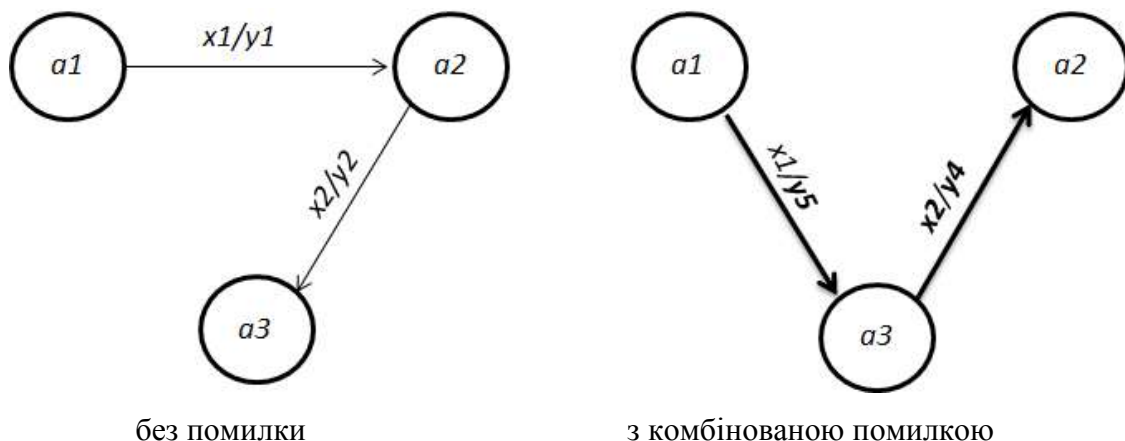


Рисунок 3 – Приклад комбінованої помилки

Висновки. Проведені дослідження однозначно свідчать на користь використання методу автоматичних моделей для побудови адекватної моделі мережевого протоколу, яка в подальшому може бути використана у тестуванні інформаційної системи на предмет наявності помилок передачі даних. Особливу цікавість представляє собою можливість використання розроблених моделей для перевірки конформності програмної реалізації мережевих протоколів їх задекларованої специфікації.

Серед основних переваг використання автоматичних моделей відмітимо наступні:

- а) простоту переходу із заданої специфікації протоколу до його автоматної моделі, оскільки завдання та специфікація, в тому числі і автоматної моделі Мілі мають схожі принципи представлення;
- б) не менш важливою перевагою автоматичного моделювання є детальне опрацювання класичної теорії кінцевих автоматів, що дозволяє широко використовувати напрацювання цієї теорії для вирішення задач побудови та обробки отриманої моделі;
- в) великий інтерес представляє собою також можливість апаратної реалізації моделі розроблених мережевих протоколів поруч з використанням їх програмної моделі. Завдяки автоматному підходу до моделювання протоколів, що пропонується, можна легко перейти до аналітичної форми завдання моделі до апаратної реалізації. Як відомо, апаратна реалізація автоматів має ряд переваг, такі як висока швидкість та надійність функціонування.

Література

1. Schaff A. Test of the new generation internet protocols IPv6 [Текст] / A. Schaff. V. Nemchenko // Журн. Радиоэлектроника и информатика. – 2001. №12. – С. 87-89.
2. Джарратано Д., Райли Г. Экспертные системы: принципы разработки и программирование [Текст] : пер. с англ. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2006. – 1152 с.
3. Chaly D.Ju. An extensible coloured petri net model of a transport protocol for packet switched networks [Текст] / D. Ju. Chaly, V. A. Sokolov. Ed. V. Malyshkin // Proc. of PaCT'2003. Lecture Notes in Computer Science – Springer-Verlag, 2003.
4. Petrenko A. On fault coverage of tests for finite state specifications [Текст] / A. Petrenko, G. Bochmann, M. Yao // Computer Networks and ISDN Systems, # 29 (1), 1996. – P. 81-106.
5. Grabowski J. On the Design of the new Testing Language TTCN-3 [Текст] / J. Grabowski, H. Ural, R.L. Probert, G. von Bochmann // Testing of Communicating Systems, Kluwer, 2000. – P. 161-176.
6. Немченко В.П. Автоматное моделирование в системе диагностирования сетевых протоколов [Текст] / В.П. Немченко, А.С. Изотов // Журн. Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті – 2012, №4, (приложение). – С. 51-52.
7. Частиков А.П. Разработка экспертных систем. Среда CLIPS. Разработка [Текст] / А.П. Частиков, Т.А. Гаврилова, Д.Л. Белов. – Спб.: БХВ-Петербург, 2003. – 608 с.
8. Лескин А.А. Сети Петри в моделировании и управлении [Текст] / А.А. Лескин, П. А. Мальцев, А. М. Спиридонов. – Л.: Наука, 1989. – 133 с.

2.5 ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЩОДО СТВОРЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ РЕГЛАМЕНТІВ

Щербина К.О.

This text considers the need to introduce information technologies that will avoid numerous mistakes and conflicts in enterprises. The analysis of information technologies represented by software products that analyze and synthesize functional models of business processes is carried out.

Інформаційна технологія (ІТ) – це представлене в проектній формі (тобто у формалізованому вигляді, придатному для практичного використання) концентроване вираження наукових знань і практичного досвіду, що дозволяє раціональним чином організувати той чи інший досить часто повторюваний процес [1].

Основні функції сучасних ІТ управління підприємствами – пошук, збір, обробка, зберігання необхідних даних, вироблення нової інформації, вирішення тих чи інших оптимізаційних задач [2].

В даний час використовується досить велика кількість ІТ, що реалізують аналіз і синтез функціональних моделей бізнес-процесів. Основна їхня відмінність один від одного - методи і набори графічних елементів відображення бізнес-процесів, а також додатковий функціонал, що надається [3].

Для аналізу широкого кола ІТ, необхідно визначити рамки проекту – основні задачі, котрі він має вирішувати. Кінцева мета нашого проекту – створення інтерактивних регламентів, що описують правильний (з точки зору керівництва та експертів) набір дій працівника в усіх можливих ситуаціях, що можуть виникнути під час роботи.

Провівши інформаційний пошук, ми прийшли до висновку, що більшість авторів лише наводять опис характеристик ІТ або ж використовують деякі загальноприйняті критерії. До таких можна віднести: можливість використання багатьма користувачами, способи надання результатів, інтерфейс та ергономічність, наявність документації та технічної підтримки, вартість, вимоги до апаратного та програмного забезпечення.

Таким чином, в процесі роботи було виявлено, що використовувані критерії не дозволяє проаналізувати ІТ з точки зору можливості створення інтерактивних регламентів. Зважаючи на це було визначено саме ті критерії, використання яких допоможе порівняти ІТ відповідно напрямку роботи [4]:

- 1) нотація, що використовується ІТ;
- 2) вид регламенту;
- 3) підтримка онлайн-сервісів.

Тож, розглянемо найбільш поширені ІТ, що допомагають спростити процес автоматизації діяльності підприємства, а саме: ARIS Toolset, All Fusion Process Modeler (BPwin), CA ERwin Process Modeler (раніше Bpwin), Rational Rose, Oracle Designer, Sybase PowerDesigner, Re-Think, Business Studio, ELMA BPM, Bizagi BPM Suite, Fox Manager 2.0 BPA.

Програмний продукт ARIS Toolset включає інструментарій для роботи з моделями аналізу діяльності підприємства. До нього входять засоби моделювання, аналізу, навігації, управління доступом, звіти та інші можливості, необхідні для роботи по аналізу та моделюванню [5].

ARIS Toolset підтримує наступні нотації: eEPS (розширення IDEF3), UML, власні методи в інших нотаціях, в яких реалізований основний сенс методів IDEF, DFD.

Недоліками ARIS Toolset є необхідність навчання персоналу, чітке опрацювання регламенту роботи в ARIS, неможливість генерації будь-яких кодів або баз даних при проектуванні з використанням програмних засобів, що підтримують методологію, та досить велика вартість програмного продукту.

Крім того, система містить велику кількість функцій, які, можливо, ніколи не будуть затребувані. На практиці використовується не більше 15% всіх типів моделей, які можуть бути сформовані.

All Fusion Process Modeler (BPwin) – інструмент моделювання, що використовується для аналізу, документування та удосконалення складних бізнес-процесів. Модель, створена засобами BPwin, дозволяє чітко документувати різноманітні аспекти діяльності – заходи, що необхідно вжити, способи їх здійснення, необхідні для цього ресурси. Таким чином, формується цілісна картина діяльності підприємства – від моделей організації роботи у невеликих відділах до складних ієрархічних структур [6].

Основним недоліком є відсутність розвитку функціоналу, що дозволяв би переносити спроектовані процеси в середовище виконання. Також нарікання викликає незручність інтерфейсу – відсутність відміни/повтору, важкість пошуку способу виконання багатьох простих операцій.

CA ERwin Process Modeler (раніше Bpwin) – інструмент для моделювання,

аналізу, документування та оптимізації бізнес-процесів [7], що дозволяє документувати важливі аспекти будь-яких бізнес-процесів: дії, які необхідно зробити, способи їх здійснення і контролю, що вимагаються для цього ресурси, а також візуалізувати одержувані від цих дій результати. Для цього в основу продукту закладені загальновизнані нотації моделювання IDEF0, IDEF3, DFD [8].

Серед недоліків програмного продукту ERwin можна виділити: неможливість створювати стандартні операції, відсутність стандартних об'єктів для опису бізнес-процесів, потрібне додаткове навчання для розуміння самої IT. Крім того, офіційна версія програми відносно недешева [9].

Rational Rose – засіб проектування і розробки інформаційних систем і програмного забезпечення для управління підприємствами, який можна застосовувати для аналізу і моделювання бізнес процесів [10].

Принципова відмінність Rational Rose від інших засобів полягає в об'єктно-орієнтованому підході. Графічні моделі, що створюються за допомогою цього засобу, засновані на об'єктно-орієнтованих принципах і мові UML [11].

Rational Rose забезпечує наступні можливості моделювання бізнес процесів:

1. Застосування принципів об'єктного моделювання та мови UML дозволяє наблизити моделі процесів до вимог бізнесу і спрощує вигляд моделей.
2. Моделі процесів і їх елементи можуть бути представлені у вигляді графічної структури, що наочно відображає їх склад і взаємозв'язки.
3. За рахунок застосування єдиної мови UML, Rational Rose дозволяє об'єднати моделі бізнес процесу, моделі додатків і моделі даних.
4. Інтеграція з програмними продуктами. Для розширення можливостей моделювання та аналізу бізнес процесів в Rational Rose реалізована можливість інтеграції з іншими програмними продуктами, наприклад, Microsoft Visual Studio.
5. Відкрита архітектура дозволяє доповнювати існуючий інструментарій програми новими функціями і можливостями [12].

Недоліками Rational Rose є:

1. Слабо реалізована підтримка проектування програмного забезпечення для інших операційних систем, складність самої мови UML також накладає певні обмеження на залучення до роботи над проектами непрофесіоналів.
2. Недостатньо функціональна графіка.
3. Немає можливості відобразити потоки даних між об'єктами або процесами [13].

Набір інструментальних засобів Oracle Designer пропонує інтегроване рішення для розробки прикладних систем корпоративного рівня для Web і клієнт/серверних додатків. Oracle Designer бере участь в кожній фазі життєвого циклу розробки програмного забезпечення – від моделювання бізнес-процесів до впровадження.

У Oracle Designer підтримується нотація, подібна до UML.

До переваг Oracle Designer можна віднести: наявність широких функціональних можливостей для опису процесів і формування звітів та інтеграцію з іншими модулями системи, внаслідок чого будь-які зміни моделі бізнес-процесу будуть автоматично враховані в комплексній інформаційній системі.

Але, багатство можливостей Oracle Designer має свою ціну. Може знадобитися чимало часу для задання всіх преференцій і шаблонів для генерації додатків, які вам потрібні.

Sybase PowerDesigner є комплексним інструментом для моделювання і розробки додатків і бізнес-процесів, призначеним для застосування в проектах різних масштабів, включаючи великі корпоративні проекти. PowerDesigner дозволяє здійснювати кілька стадій створення додатків, починаючи від системного аналізу та дизайну і закінчуючи безпосередньою генерацією коду програми [14].

Для моделювання бізнес-процесів у PowerDesigner застосовується нотація UML.

Як і будь-яке ПЗ, Sybase Power Designer має свої недоліки. Наприклад, не передбачено плавне масштабування на екрані редагованої схеми. Є тільки фіксований ряд, проте він влаштує не кожного користувача [15].

Business Studio – система бізнес-моделювання, підтримує повний цикл проектування та оптимізації системи управління компанією: проектування → впровадження → контроль → аналіз.

Серед особливостей Business Studio можна виділити: використання в якості графічного редактора діаграм Microsoft Visio, який став стандартом в області ділової графіки, об'єктно-орієнтовану промислову платформу, яка визначає унікальні можливості системи з побудови складних фільтрів і роботі з великими обсягами даних [16].

У якості нотацій для побудови процесів використовується стандарт IDEF0, а також Basic Flowchart і EPC.

Недоліки Business Studio:

1. Складність освоєння і самостійного впровадження системи; необхідність детально вивчити методики і керівництво користувача.

2. Погана узгодженість візуальної моделі і моделі даних: спочатку малюємо візуальну частину процесу, а потім задаємо параметри у властивостях об'єктів, які будуть використовуватися в звітах.

3. Неможливість одночасного відкриття декількох вікон для порівняння процесів, посад і інших елементів.

ELMA BPM – система управління бізнес-процесами та ефективністю. Рішення застосовується для моделювання та автоматизації бізнес-процесів підприємства, контролю виконавчої дисципліни та оперативного поліпшення бізнес-процесів на основі зібраної системою аналітики.

Важливим моментом є те, що проектування бізнес-процесів може виконувати бізнес-аналітик без участі програміста. Процес описується за допомогою наочних діаграм, які будуть зрозумілі не тільки аналітикам, а й керівникам компанії. В якості мови для опису бізнес-процесів ELMA BPM використовується мова BPMN.

Недоліком ELMA BPM є невисока швидкість роботи всієї системи в цілому.

Bizagi BPM Suite – платформа для створення програмного додатка для автоматизації управління процесами – від моделювання процесів і даних до веб-порталу, моніторингу та аналізу бізнес-процесів.

Bizagi BPM Suite охоплює повний життєвий цикл бізнес-процесів: моделювання, виконання та оптимізація [17]. Моделювання бізнес-процесів здійснюється в нотації BPMN.

До недоліків BizAgi BPM можна віднести:

1. Відсутність офіційного представництва в Україні.
2. Ускладнення роботи необхідністю постійного переключення між вікнами редакторів. При такій кількості вікон необхідна постійна зміна фокусу уваги.
3. Зі збільшенням складності схем можуть виникнути труднощі (низька швидкодія, виділення і переміщення об'єктів) [18]

Fox Manager 2.0 BPA – представник класичних систем бізнес-моделювання, який дозволяє описати бізнес-архітектуру підприємства і сформувати регламентуючу документацію (посадові інструкції, положення, регламенти процесів, робочі інструкції тощо) [19].

Основні можливості Fox Manager:

1. Побудова оптимальної організаційної структури підприємства.
2. Моделювання, аналіз і оптимізація бізнес-процесів.

3. Автоматичне формування посадових інструкцій, положень та регламентів.
4. Контроль основних показників діяльності підприємства.
5. Формування бази знань за компетенціями, професіями і особистим якість співробітників [19].

Розробники Fox Manager взяли за основу стандартну нотацію Basic Flowchart і додали в неї кілька додаткових блоків, які наочно показують відповідальність і використовуваний документ або ресурс.

Ключовими перевагами Fox Manager є: зручний інтерфейс, вбудований аналіз бізнес-моделі, безкоштовна технічна підтримка та оновлення, доступна вартість.

Недоліки Fox Manager:

1. Відсутність допоміжного функціоналу (ССП, КРІ).
2. Відсутність регіональних партнерів в обласних центрах.
3. Недостатні налаштування моделі під деякі індивідуальні та специфічні завдання великих корпорацій.

Задля зручності порівняння за визначеними критеріями ІТ, представлених програмними продуктами, згрупуємо їх у вигляді таблиці.

Таблиця 1 – Порівняння ІТ за визначеними критеріями

№ з/п	Назва ІТ, представленої програмним продуктом	Нотації, що використовуються ІТ	Вигляд регламенту	Підтримка онлайн-сервісів (регламент)
1	ARIS Toolset	eEPS, UML, власні методи в інших нотаціях, в яких реалізований основний сенс методів IDEF, DFD	графічний	немає
2	All Fusion Process Modeler (BPwin)	IDEF0, IDEF3, DFD	графічний	немає
3	CA ERwin Process Modeler (раніше Bpwin)	IDEF0, IDEF3, DFD	графічний	немає
4	Rational Rose	UML	графічний	немає
5	Oracle Designer	UML	графічний	немає
6	Sybase PowerDesigner	UML	графічний	немає
8	Business Studio	BPMN, Basic Flowchart, eEPS	графічний	немає
9	ELMA BPM	BPMN	графічний	немає
10	Bizagi BPM Suite	BPMN	графічний	немає
11	Fox Manager 2.0 BPA	Basic Flowchart	графічний	немає

Отже, порівнявши основні найбільш використовувані інформаційні технології, для створення регламентів, можемо зробити висновок, що жоден з них не є універсальним. Регламенти в більшості з них представлені в графічному вигляді, але

вони не доступні для розуміння звичайним користувачам.

Щодо підтримки онлайн-сервісів – то жодна інформаційна технологія не має заявлених можливостей, які необхідні для створення та використання інтерактивних регламентів.

Таким чином, можна зробити висновок про необхідність створення нової інформаційної технології з більш зрозумілим інтерфейсом та підтримкою онлайн-сервісів (в сенсі створення інтерактивних регламентів).

Література

1. Колин К. Социально-экономическое развитие как информационная проблема. Межотраслевая информационная служба. М., 1995. С. 3–9.
2. Орлова Т., Гапоненко А. Управление знаниями. Как превратить знания в капитал. Москва: Эксмо, 2008. 550 с.
3. Тимофеев В., Гуца О., Щербина Е. Информационная технология синтеза и анализа функциональных моделей интерактивных регламентов. Вісник НТУ «ХПІ». 2015. № 55 (1097).
4. Щербина К., Гуца О. Вибір критеріїв для аналізу інформаційних технологій щодо створення інтерактивних регламентів. Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених. Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2017. 286с.
5. Хайдаров К. Основы компьютерного моделирования. Курс лекций: DeutschKassachische Universität, 2010.
6. Соловьев Н., Чернопрудова Е. Системы автоматизации разработки программного обеспечения. Оренбург, 2012.
7. Лабораторный практикум (лабораторная работа №1-2) (Базы данных) анализ поведения системы с использованием контекстных диаграмм (dfd). URL:<http://www.studfiles.ru/preview/6074887/page:2/> (дата звернення 20.05.2017).
8. CA ERwin Data Modeler (BPwin). URL: <http://www.economic-s.ru/index.php/business-software/ca-erwin-process-modeler-ranee-bpwin/> (дата звернення 03.06.2017).
9. Ивлева В., Никонова И. Анализ систем автоматизированного проектирования корпоративных информационных систем. URL: [http://www.rusnauka.com/16_NPM_2007/ Informatica/22152.doc.htm](http://www.rusnauka.com/16_NPM_2007/Informatica/22152.doc.htm) (дата звернення 12.04.2017).

10. Rational_Rose. URL: http://www.kpms.ru/Automatization/Rational_Rose.htm (дата звернения 20.07.2017).
11. Новичков А. Rational Rose для разработчиков и ради разработчиков. URL: <http://citforum.ck.ua/programming/application/rrose.shtml> (дата звернения 01.06.2017).
12. Новоженков Ю. Объектно-ориентированные технологии разработки сложных программных систем. М., 1996.
13. Сравнительный анализ CASE-средств. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-case-sredstv> (дата звернения 10.04.2017).
14. Анализ современных средств моделирования бизнес-процессов. URL: <http://www.reengine.ru/index.asp?Menu=2&Sub=2> (дата звернения 08.07.2017).
15. Sybase Power Designer: схемы в стандарте UML и многое другое. URL: <https://www.osp.ru/pcworld/2010/04/13001697/> (дата звернения 20.03.2017).
16. Кощеева Е., Минина Е. Моделирование информационных процессов как средство формирования системного мышления. Журнал «Педагогическое образование в России», №6, 2016.
17. Инструкция Bizagi на русском языке. Функциональное описание системы Bizagi BPM. URL: <https://storify.com/recompcarfull/instrukciya-bizagi-na-russkom> (дата звернения 01.03.2017).
18. Селиверстова П., Точилкина Т. Обзор лидеров BPMS. Экономика и менеджмент инновационных технологий. 2014. № 12. URL: <http://ekonomika.snauka.ru/2014/12/6640> (дата звернения: 26.05.2017).
19. Fox Manager. Управление бизнес-процессами. URL: <http://www.fox-manager.com.ua/> (дата звернения 28.06.2017).

2.6 АДАПТИВНЕ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ІНФОКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ СИСТЕМ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Косенко В.В., Персіянова О.Ю.

The article deals with the problems of information security of critical infrastructure systems taking into account the risks of an information and communication network. A multi-step procedure is used to manage information risks. Adapting the specification of risk mitigation measures is a part of a network risk management process. The assessment of the probability of partial risks formation is carried out by modeling random processes on the basis of the combinatorial approach. To reduce the risk of equipment failure at the network nodes, algorithms for diagnosing the technical condition of objects are used. Reducing the risk of errors in the network communication channels is carried out by an adaptive procedure for calculating linear solving functions. The use of the obtained results enables enhancing the functional and informational security of critical infrastructure systems.

Key words: information and communication network, critical infrastructure systems, information risk, measures of security, modeling.

Вступ

В умовах концепцій побудови інфокомунікаційних мереж (ІТС), що безперервно удосконалюються, і появи нових мережевих технологій, спостерігається тенденція їх «конвергенції», тобто об'єднання в більш складні структури і технології. Відбувається взаємопроникнення різних за походженням і принципам роботи інформаційних середовищ. Здійснюється зв'язок інформаційних і телекомунікаційних компонентів на основі мультисервісної платформи. Тому все більш складним завданням стає надання якісного транспортного сервісу при перенесенні інформації. Для вирішення цього завдання необхідно проводити системний аналіз та оцінку ризиків інфокомунікаційних мереж (ІКМ) для подальшого оцінювання збитку і прийняття рішень по парированню ризиків.

Для систем критичної інфраструктури (СКІ) основними джерелами загроз є промислові аварії, терористична та злочинна діяльність, кібератаки, стихійні лиха тощо [1]. Іншим джерелом загроз та відповідних ризиків є зовнішні послуги інформаційної системи – це обчислювальні та інформаційно-технологічні сервіси, реалізовані за межами традиційних меж санкціонування безпеки. Інформаційна безпека розподілених

систем, до яких відносяться СКІ, може бути порушена через негативний вплив як людських, так і технічних факторів, тому можливе виникнення непередбачених проблемних ситуацій, які потребують адекватної реакції системи. Для прогнозування, встановлення, уникнення, подолання таких ситуацій використовуються механізми та засоби підвищення живучості систем.

Постановка завдання

Захищеність інформаційних ресурсів та інформаційного середовища традиційно розглядають як [2]:

- сукупність засобів і технологічних прийомів, що забезпечують захист компонентів інформаційного середовища;
- технології мінімізації ризику для компонентів і ресурсів інформаційного середовища;
- комплекс процедурних, логічних і фізичних заходів, які спрямовані на протидію загрозам інформаційному ресурсу і компонентам інформаційного середовища.

Заходи безпеки – це заходи захисту, запропоновані для інформаційних систем, які розроблені для захисту конфіденційності, цілісності та доступності інформації, яка обробляється, зберігається і передається в цих системах і задовільняють ряду певних вимог безпеки. Вибір і реалізація заходів безпеки для ІКС є важливими завданнями, які можуть чинити істотний вплив на функціонування і живучість СКІ. Необхідно визначити, які заходи потрібні, щоб задовольнити вимоги безпеки і відповідно парувати ризик, який існує при використанні ІКС. Вибір цих заходів важливий для ефективного процесу управління ризиками, тобто для ідентифікації, контролю та парування інформаційного ризику.

Інформаційні ризики пов'язані з інформаційною безпекою, – це ризики, які є результатом втрати конфіденційності, цілісності або доступності інформації і створюють потенційно несприятливий вплив на функціонування СКІ.

Досягнення інформаційної безпеки для інформаційних систем – багатоаспектне завдання, яке вимагає:

- сформульованих вимог і специфікацій безпеки;
- якісно спроектованих і розроблених продуктів інформаційних технологій;
- обґрунтованих інженерних принципів і методів для того, щоб ефективно інтегрувати продукти інформаційних технологій ІКС.

Реалістична оцінка ризику вимагає розуміння загроз для і вразливостей в межах

ІКС і ймовірності а також потенціалу несприятливих впливів [3].

Метою даної статті є створення підходу для управління ризиками ІКС, що включає

- ідентифікацію ризиків ІКМ,
- вибір та адаптацію заходів інформаційної безпеки,
- розробку методів зниження часткових ризиків ІКМ.

Концепція управління інформаційними ризиками

Процес управління ризиками здійснюється на трьох рівнях з метою міжрівневої і внутрірівневої взаємодії всіх компонент системи (рис. 1):

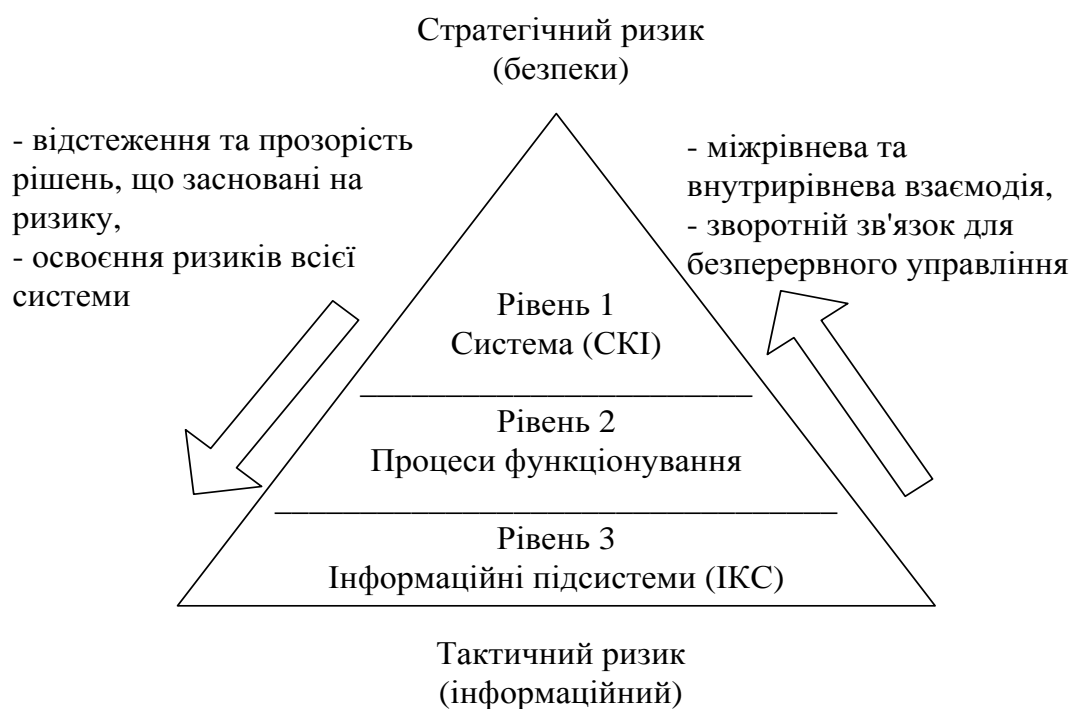


Рисунок 1 – Трирівневий підхід до управління ризиками

- рівні «організації», в нашому випадку – рівень системи критичної інфраструктури,

- рівні «призначення або діяльності», тобто функціональних завдань СКІ,
- рівні «інформаційної системи» або інфокомунікаційної мережі.

Управління ризиками містить два основних етапи:

- 1) аналіз загроз і вразливостей,
- 2) парирування (зниження) ризику, що забезпечується існуючими або запланованими заходами безпеки.

Розглянемо кроки управління інформаційними ризиками (рис. 2):

- 1) категорювання інформаційної системи за вимогами безпеки, засноване на оцінці ймовірності ризику та його можливого впливу;
- 2) вибір базового набору заходів безпеки, заснований на результатах категорювання безпеки;
- 3) реалізація і документування заходів безпеки.

Опис архітектури:

- процеси функціонування,
- стандарти управління ризиком,
- сегменти та архітектурні рішення,
- межі інформаційної системи

Вихідні положення для СКІ

- закони, директиви, політика, постанови,
- стратегічні цілі та завдання,
- вимоги безпеки,
- пріоритети та ресурсне забезпечення



Рисунок 2 – Схема покрокового методу управління інформаційними ризиками для забезпечення безпеки системи

Оцінювання ризиків, пов'язаних з випадковими процесами в мережі

Для категорювання системи критичної інфраструктури за ступеню безпеки слід провести ідентифікацію можливих ризиків. В ІКМ, що використовують протокол IP, можливі ризики, що зумовлені труднощами передачі трафіка. Можуть виникати ризики великих затримок в передаванні даних, зниження швидкодії, що призводить до зниження продуктивності мережі. Крім того, можливий ризик втрати пакетів даних, що

призводить до зниження інформаційної безпеки.

З ростом розміру мереж, збільшенням різноманітності мережевих додатків, появою нових протоколів передачі даних в поведінці трафіку стали проявлятися властивості і особливості, що притаманні нестационарним та ергодичним процесам. Тому, для оцінки вищевказаних ризиків передачі даних практичний інтерес представляє розробка методів моделювання випадкових процесів (ВП), заданих одномірною щільністю розподілу $f(x, t)$ і кореляційною функцією $R(S, t)$. Для моделювання випадкових процесів у ІКМ запропоновано комбінаторний підхід з потрібними щільністю розподілу і кореляційною функцією, що дозволяє синтезувати ВП або одною реалізацією, або сукупністю реалізацій [4].

Розглянемо особливості і характеристики сильностаціонарних і сильноергодичних випадкових процесів. Нехай

$$\left\| x_i^{(k)} \right\|_{i=1, \infty}^{k=1, \infty} \quad (1)$$

гіпотетичний ансамбль дискретних реалізацій деякого ВП, де $x_i^{(k)}$ – i -й відлік у k -й реалізації, тобто

$$x_i^{(k)} = x^{(k)}(i\Delta t), \quad (2)$$

де Δt – крок дискретизації параметра.

Нехай θ – деяка ймовірнісна характеристика ВП (наприклад, це ймовірність ризику втрати даних). Оскільки у виразі (1) присутні дві змінні (номер реалізації та час), то можна записати наступні оцінки для θ :

$$\begin{aligned} \theta_t^{(L)} &= \frac{1}{L} \sum_{k=L_t+1}^{L_t+L} g \left[x_i^{(k)} \right]; \theta_k^{(N)} = \frac{1}{N} \sum_{i=N_k+1}^{N_k+N} g \left[x_i^{(R)} \right]; \\ \theta_{cp}^{(L,N)} &= \frac{1}{LN} \sum_{k=L_t+1}^{L_t+L} \sum_{i=N_k+1}^{N_k+N} g \left[x_i^{(k)} \right]; \end{aligned} \quad (3)$$

де $g[\cdot]$ – оператор перетворення даних.

Будемо вважати, що $\theta_t^{(L)}, \theta_k^{(N)}, \theta_{cp}^{(L,N)}$ сходяться до деяких $\theta_t, \theta_k, \theta_{cp}$ при $L \rightarrow \infty$ і $N \rightarrow \infty$.

Процес є стаціонарним відносно θ , якщо $\theta_t = \text{const}$; ВП є ергодичним відносно

θ , якщо $\theta_k = \text{const}$. Очевидно, якщо ВП стаціонарний, то $\theta_t = \theta_{cp}$; якщо ВП ергодичний, то $\theta_k = \theta_{cp}$; якщо ВП стаціонарний і ергодичний, то $\theta_t = \theta_k = \theta_{cp}$.

Процес є сильностаціонарним відносно θ , якщо $\forall N_k$

$$\theta_k^{(N)} = \theta_k + \varepsilon_{k,N}, \quad (4)$$

де $\varepsilon_{k,N}$ – випадкова величина з $M[\varepsilon_{k,N}] = 0$ і $D[\varepsilon_{k,N}] = \sigma_{k,N}^2 < \infty$.

Процес є сильноергодичними відносно θ , якщо для будь-якого L_t

$$\theta_t^{(L)} = \theta_t + \varepsilon_{t,L}, \quad (5)$$

де $\varepsilon_{t,L}$ – випадкова величина з $M[\varepsilon_{t,L}] = 0$ і $D[\varepsilon_{t,L}] = \sigma_{t,L}^2 < \infty$.

Розглянемо моделювання випадкового процесу шляхом синтеза його характеристик на основі сукупності реалізацій. Нехай процес $\{X(t), 0 \leq t \leq T\}$ заданий щільністю розподілу $f(x)$ і кореляційною функцією $R(s,t)$ і обраний крок дискретизації

$$\Delta t = \frac{T}{N}.$$

Будемо моделювати L реалізацій одночасно. Через $x_n^{(i)}$ позначимо n -й відлік у i -й реалізації. Послідовно виконаємо N кроків.

Формально на кожному кроці n відліки $x_n^{(i)}$ визначимо у вигляді

$$x_n^{(i)} = \sum_{j=1}^L C_{ij}^{(n)} \xi_j^{(n)}, i = \overline{1, L}, \quad (6)$$

де $\xi_j^{(n)}, j = \overline{1, L}$ – вибірка незалежних випадкових чисел із щільністю $f(x, n, \Delta t)$,

$C_{ij}^{(n)}$ – змінні, що визначаються з рішення задачі цілочисельного програмування:

$$\min_{C_{ij}^{(n)}} \Phi^{(n)}(R, R^{(n)}); \quad (7)$$

$$\sum_j C_{ij}^{(n)} = 1; \sum_i C_{ij}^{(n)} = 1; C_{ij}^{(n)} \in \{0, 1\}; i, j = \overline{1, L},$$

де R – задана кореляційна функція;

$R^{(n)}$ – оцінка кореляційної функції на масиві $\left\|x_i^{(k)}\right\|_{i=1, n}^{k=1, L}$.

У залежності від того, як визначається кореляційна функція – за реалізацією:

$$R_i^{(n)}[k] = \frac{1}{n-k} \sum_{j=1}^{n-k} x_j^{(i)} - m \quad x_{j+k}^{(i)} - m ; m = \int_{-\infty}^{\infty} x f(x, t) dx = m_t = const, \quad (8)$$

або за ансамблем:

$$R[n-k, n] = \frac{1}{L} \sum_{i=1}^L x_{n-k}^{(i)} - m_{n-k} \quad x_n^{(i)} - m_n ; m_i = \int_{-\infty}^{\infty} x f(x, i \Delta t) dx, \quad (9)$$

функціонал у (7) можна записати відповідно у вигляді

$$\Phi^{(n)} = \sum_{i=1}^L \sum_{k=1}^{M^n} \left(R[k] - R_i^{(n)}[k] \right)^2, R(s, t) = R(t - s), \quad (10)$$

або

$$\Phi^{(n)} = \sum_{k=1}^{M^{(n)}} R[n-k, n] - R[n-k, n]^2, \quad (11)$$

$$\text{де } M(n) = \begin{cases} n-1, \text{ якщо } n \leq M; \\ M, \text{ якщо } n > M; \end{cases}$$

M – задане число відліків кореляційної функції на інтервалі кореляції.

Під рішенням задачі (7) розуміємо таке рішення, що забезпечує представлення оцінки кореляційної функції у вигляді

$$R^{(n)} = R + \delta_n, \quad (12)$$

де δ_n – випадкова величина з $M \delta_n = 0$ і $D \delta_n = \delta_n^2 < \infty$.

На першому кроці можна покласти $C_{ij}^{(1)} = 1$, якщо $i = j$ та $C_{ij}^{(1)} = 0$, якщо $i \neq j$.

Випадковий процес, що моделюється, за побудовою є стаціонарним та ергодичним відносно щільності розподілу, або є сильностаціонарним та сильноергодичним відносно кореляційна функція, якщо береться (4), або стаціонарним та ергодичним, якщо береться (5). Таким чином, з урахуванням форми процесу, що спричиняє конкретний вид ризику, можна обчислити характеристики випадкового

процесу і оцінити ймовірність ризику.

Методи підвищення інформаційної безпеки систем критичної інфраструктури

При підготовці до вибору і визначення належних заходів щодо парирування інформаційних ризиків для ІКС і відповідного середовища СКІ спочатку слід визначити рівень критичності і чутливості інформації, яка буде оброблятися, зберігатися або передаватися в мережі.

Стандарт категорювання безпеки заснований на концепції визначення потенційного несприятливого впливу для ІКС [5]. Комплексний показчик для визначення категорії безпеки (SC) інформаційної системи являє собою кортеж значень:

$$SC = \{KF, IN, AC\}, \quad (13)$$

де KF – ступінь впливу характеристики «конфіденційність інформації» на безпеку системи,

IN – ступінь впливу характеристики «цілісність інформації»,

AC – ступінь впливу характеристики «доступність інформації».

Зазначені показники ступеня впливу можуть приймати лінгвістичні значення з множини «низька», «помірна», «висока». Система низького впливу визначена як інформаційна система, в якій всі три з цілей безпеки низькі. Система помірного впливу – інформаційна система, в якій принаймні одна з цілей безпеки помірна, і немає цілі безпеки більшої, ніж помірна. Система високого впливу - інформаційна система, в якій хоча б одна ціль безпеки висока.

При виборі базових наборів заходів парирування ризиків слід враховувати:

- середовище, в якому функціонує ІКС;
- тип експлуатації, застосовуваний СКІ;
- функціональні процеси в ІКС;
- типи загроз, спрямованих на СКІ;
- типи інформації, що обробляється, зберігається або передається ІКС.

Після вибору базового набору заходів щодо парирування ризиків необхідний процес адаптації, який включає:

- ідентифікацію та визначення загальних заходів по парируванню ризиків в вихідній множині базових заходів;
- застосування особливостей системи до решти заходів базового набору;
- при необхідності вибір компенсуючих заходів;

- призначення конкретних значень параметрів заходів шляхом явного призначення або вибору;
- доповнення базових наборів додатковими заходами і при необхідності їх поліпшення;
- при необхідності надання додаткової специфічної інформації для реалізації заходів щодо парирування ризиків.

На рисунку 3 наведена схема процесу вибору заходів безпеки.

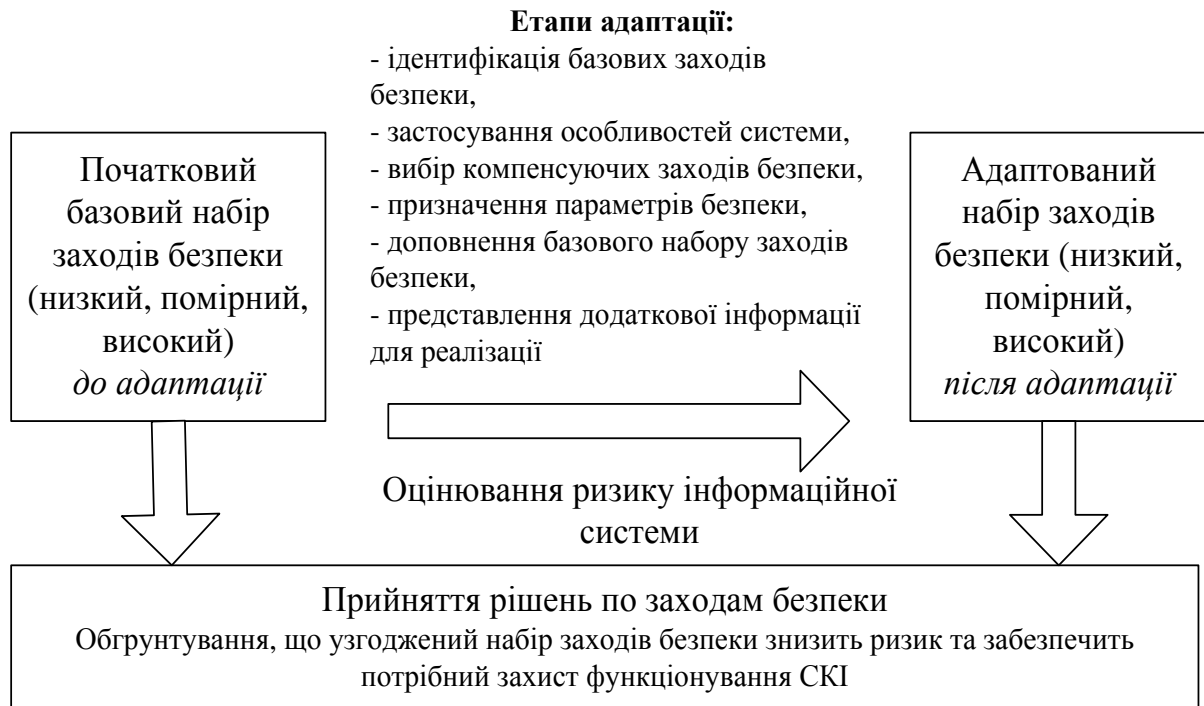


Рисунок 3 – Схема процесу вибору заходів інформаційної безпеки

Захищеність інформаційного ресурсу передбачає неможливість його втрати внаслідок відмов компонентів інформаційного середовища. Тому забезпечення безпечної роботи з інформаційним ресурсом потребує:

- забезпечення високонадійної обчислювальної бази, яка має гарантувати безперервність функціонування інформаційного середовища,
- створення системи протидії та запобігання загрозам інформаційного ресурсу.

Ефективною для ІКМ є технологія адаптивних систем захисту, які орієнтовані на активне протистояння загрозам безпеці [6, 7]. Реалізація такого підходу потребує проведення аналізу ризиків, розробки політики безпеки, використання традиційних засобів захисту, а також впровадження контрзасобів для протистояння загрозам, постійного аудиту безпеки та моніторингу стану системи, що має дозволити

оперативно реагувати на ризики безпеки.

Механізми підвищення безпеки системи потрібні забезпечувати:

- моніторинг та розпізнавання стану системи та впливів середовища;
- адаптацію при зміні умов для оптимізації функціонування системи відповідно до заданих критеріїв.

Конкретна реалізація цих механізмів для інформаційної безпеки ІКС та живучості СКІ передбачає використання як відомих технічних та технологічних рішень та засобів, так і розробку нових методів. Впровадження механізмів підвищення живучості в розподілені інформаційні системи потребує проведення аналізу ризиків, урахування її особливостей і цілей функціонування. Моніторинг стану системи механізмами розпізнавання та засоби протидії дозволять розпізнавати та оперативно реагувати на інформаційні ризики.

Методи зниження об'єктивних ризиків устаткування вузлів і каналів зв'язку ІКС

1. Зниження ризику збою обладнання із застосуванням діагностичної моделі

Для зниження ризику збою обладнання на вузлах ІКМ пропонується використовувати алгоритми визначення технічного стану об'єктів – алгоритми діагностування. Ці класи алгоритмів будуються на базі діагностичних моделей, тобто моделей об'єктів і процесів діагностування, тобто їхні формалізовані описи, що є початковими для визначення і реалізації алгоритмів діагностування [8].

Таблична модель оцінки ризику відмови обладнання на вузлах ІКМ являє собою прямокутну таблицю [9], у рядках якої – відповідні припустимі елементарні перевірки, тобто ознаки X_i в контрольних точках об'єкта, а в стовпцях – технічні стани C_i вузла в множині C (табл. 1).

У клітинці таблиці, розташованої на перетині рядка X_i і стовпця C_j , проставляються результати елементарної перевірки вузла, що знаходиться в стані C_j . Якщо при перевірці ознаки X_i він знаходиться в допуску для вузла, що знаходиться в стані C_j , то результату перевірки надається значення $R_{ij} = 0$. Якщо ознака X_i знаходиться не в допуску, то $R_{ij} = 1$. У стовпці C_o табл. 1 проставлені всі результати перевірок, рівні 0, тому що цей стовпець відповідає працездатному стану мережі.

З вищесказаного випливає, що хоча найбільш розповсюдженою моделлю є таблична, однак її використання не завжди зручне при розробці й аналізі діагностичних алгоритмів для оцінки можливих ризиків відмови обладнання мережі.

Таблиця 1 – Діагностична модель у вигляді матриці несправності

X/C	C_0	C_1	C_2	...	C_n
x_1	0	R_{11}	R_{12}	...	R_{1n}
x_2	0	R_{21}	R_{22}	...	R_{2n}
...
x_k	0	R_{k1}	R_{k2}	...	R_{kn}

Проведемо аналіз діагностичної моделі за допомогою алгебраїчного підходу. Для цього представимо діагностичну модель $A(X, C)$ у вигляді

$$A(x) = C_0^{U_0} \vee C_1^{U_1} \vee \dots \vee C_i^{U_i} \vee \dots \vee C_k^{U_k}, \quad (14)$$

де $C_i^{U_i}$ – оператор ідентифікації i -го стану, виконуваний при $U_i = 1$

$$U_i = X_1^\Theta \dots X_j^\Theta \dots X_n^\Theta; \quad (15)$$

$$X_j^\Theta = X_j \text{ при } R_{ij} = 1 \text{ і } X_j^\Theta = \overline{X_j} \text{ при } R_{ij} = 0.$$

Оскільки всі кон'юнкції U_i мають однаковий ранг, рівний n , то представлення (14) відповідає досконалій диз'юнктивній нормальній формі алгоритму [10]. Якщо $k + 1 < 2^n$, то на $(2^n - k - 1)$ наборах, що не ввійшли до ДДНФА, алгоритм не визначений, тому що у випадку правильної роботи засобів діагностування ці набори неможливі або процес ідентифікації може бути здійснений за допомогою меншого числа перевірок, а результати інших перевірок є несуттєвими.

При побудові мінімального контрольного або діагностичного тесту проводиться пошук підмножини умов (перевірок), що мають визначені властивості.

Нехай:

X – множина параметрів для діагностування, $x_i \in X$, $i = \overline{1, n}$;

T_1 – множина параметрів (факторів), що є значними для виникнення ризику збою, $t_{lj} \in T_1$, $j = \overline{1, l}$;

T_2 – множина параметрів, що є незначними, $t_{2j} \in T_2$, $j = \overline{1, n - l}$.

Тоді

$$A(X) = A_1(H_1) \vee \dots \vee A_i(H_i) \vee \dots \vee A_w(H_w) \quad (16)$$

де H_i – усі можливі варіанти настроювання несуттєвих параметрів, $w = 2L$.

Аналіз поліноміальних форм діагностичних алгоритмів показує, що в загальному випадку існує безліч варіантів структур, що мають однакову суму коефіцієнтів, наприклад:

$$\begin{aligned}M_1 &= 2X^4 + X^3 + X^2 + X; \\M_2 &= 2X^3 + 3X^2; \\M_3 &= 4X^3 + X.\end{aligned}\tag{17}$$

Ступінь полінома вказує на максимальну довжину маршруту, тому при розробці діагностичного алгоритму необхідно з множини варіантів вибирати структуру з найменшою глибиною.

Для оцінювання ймовірності ризику відмови обладнання на вузлах ІТМ треба крім діагностичних тестів застосовувати статистичні дані про відмови обладнання, що сталися з причин, які можуть бути виявлені при діагностуванні [11]. Величина ймовірності ризику відмови обладнання за даними діагностичної моделі може бути визначена за формулою [12]:

$$R_1 = \lambda_s V_t \sum_{j=1}^l f_j,\tag{18}$$

де λ_s – середньостатистична фактична частота відмов обладнання за попередній період експлуатації;

V_t – ймовірність виявлення дефектів і пошкоджень обладнання при діагностуванні (визначається в результаті застосування діагностичного алгоритму);

f_j – коефіцієнти, що враховують вплив параметрів тестування (їх значущість) на виникнення відмов обладнання.

В якості оцінки ефективності діагностування обладнання з метою зниження ризику збою мережі пропонується використовувати коефіцієнт (C_v) зниження ймовірності ризику, що визначається виразом

$$C_v = \lg\left(\frac{1}{\Delta R}\right),\tag{19}$$

де ΔR – величина зниження ймовірності ризику збою після застосування діагностичного тесту обладнання.

Даний коефіцієнт свідчить про ефективність прийнятих заходів для зниження

об'єктивного технічного ризику ІКМ шляхом моніторингу та розпізнавання стану системи.

2. Адаптивний метод зниження ризику помилок в каналах зв'язку ІКМ

Пропонується адаптивна процедура обчислення лінійних вирішальних функцій, яка сприяє підвищенню завадостійкості прийому у мережах передачі даних, тим самим зменшує ризик помилок при функціонуванні ІКМ. У системах критичного призначення процес передачі даних часто забезпечується з застосуванням алгоритмів кодування (шифрування), тому в таких системах інформація є дуже чутлива до шумів та перешкод різної природи, зумовлених як характеристиками обладнання, так і зовнішніми загрозами).

Розмір зони невизначеності прийняття рішення першої вирішальної схеми впливає на завадостійкість прийому у мережах передачі даних. Рівень порога стираючого каналу і розмір зони стирання однозначно зв'язані з ймовірностями трансформації і помилкового стирання.

Методи підвищення завадостійкості прийому, засновані на використанні сигналу стирання, вимагають рішення задачі оптимізації рівня порога першої вирішальної схеми, тобто мінімізації ймовірностей трансформації і помилкового стирання при будь-яких змінах характеристик каналів зв'язку [13]. Математичне формулювання проблеми зводиться до рішення задачі автоматичної класифікації: необхідно віднести вектор x до одного із s класів множини $\{w_i\}$, причому компоненти вектора x є "зведенням" про спостерігаємий об'єкт.

Процедура обчислення вирішальних функцій повинна бути адаптивною, тобто реагувати на будь-які зміни завадової обстановки в каналах зв'язку, швидко сходиться до локального мінімуму помилки і виконуватися без апріорного припущення щодо виду статистичного розподілу векторів x у кожному класі w_i [14].

Нехай

$x = (x_1, \dots, x_d)$ – d -мірний вектор ознак, де $-\infty < x_i < \infty$;

$y = (y_1, \dots, y_d)$ – додатковий вектор ознак;

$X(n)$ і $Y(n)$ – векторні випадкові змінні, що є функціями номера кроку n і засновані навчаючою послідовністю у відповідних просторах x і y ;

$w(n)$ – клас, до якого належить $Y(n)$;

$w = \{w_i\}$ – алфавіт класів (у нашому випадку $w = \{w_1, w_2\}$);

$V(n)$ – векторна випадкова змінна, що задана рекурсивно таким чином:

$$V(n+1) = V(n) + \rho_n Q(n), \quad (20)$$

де ρ_n – величина n -го кроку,

$$Q(n) = \begin{cases} Y(n) & \text{якщо } w(n) = w_2 \\ -Y(n) & \text{якщо } w(n) = w_1 \\ 0 & \text{в інших випадках} \end{cases} \quad (21)$$

Вираз (20) є різновидом методу градієнтного спуску [15], при якому шукається мінімум функції втрат $J(v)$, тобто процедура знаходження такого мінімуму зводиться до визначення рекурсивної функції $V(n)$, яка сходиться (стохастично) до нуля градієнта функції втрат. Така рекурсивна функція може бути отримана методами стохастичної апроксимації:

$$J(v) = E -v^T Q | V = v. \quad (22)$$

Одержимо для (22) інший вираз, що призводить безпосередньо до адаптивної процедури: нехай

$$f_i(x) = p(w_i) p(x / w_i), \quad (23)$$

де $p(w_i)$ – апіорна імовірність того, що $w = w_i$,

$p(x / w_i)$ – умовна щільність розподілу $X = x$ при $w = w_i$.

Нехай \mathcal{G}_i є область рішення, що відповідає класові w_i , тоді (22) можна записати у вигляді

$$J(v) = |w| M_1(v) + M_2(v), \quad (24)$$

де $|w|$ – довжина вектора w ;

$$M_1(v) = P(w = w_1, y \in \mathcal{G}_2) E \left(\frac{v^T y}{w} \mid V = v, w = w_1, y \in \mathcal{G}_2 \right), \quad (25)$$

$$M_2(v) = P(w = w_2, y \in \mathcal{G}_1) E \left(-\frac{v^T y}{w} \mid V = v, w = w_2, y \in \mathcal{G}_1 \right). \quad (26)$$

Незважаючи на те, що дана процедура асимптотично точна для лінійно роздільних умовних за класом щільностей $p(x / w_i)$, її асимптотика може значно відрізнятися від мінімуму імовірності помилки у випадку щільностей, що перекриваються. З іншого боку, мінімум суми $M_1(v) + M_2(v)$ має місце при деякому

значенні $v(v_e)$, яке часто є дуже близьким до того, яке забезпечує мінімальну імовірність помилки значенню $(v - v_p)$. Коли $f_1(x)$ і $f_2(x)$ симетричні відносно один одного, виконується рівність

$$f_2(x) = f_1(b - x), \quad (27)$$

де b – центроїд $(f_1(x) + f_2(x))$, і v_e та v_p збігаються.

Введення $|w|$ у вираз (24) для $J(v)$ як множника дає можливість зробити суттєвий розподіл точок мінімумів функцій $J(v)$ і $v(p)$, навіть коли v_e і v_p збігаються. Використання (24) приводить також до зсуву $W(n)$ вбік малих значень вектора w при $n \rightarrow \infty$, оскільки $J(v) = 0$ при $v = 0$. У результаті напрямок вектора $W(n)$ при $n \rightarrow \infty$ часто стає недостатньо визначеним. Таким чином, асимптотичне поведіння даної процедури з пропорційним збільшенням може бути незадовільним у випадках, коли щільності, умовні за класом, перекриваються. Для подолання цього недоліку процедури використовується функція втрат у вигляді

$$J(v) = M_1(v) + M_2(v). \quad (28)$$

Припустимо, що безперервна диференцуєма функція $J(v)$ має єдиний мінімум, що досягається при значенні v^* і у неї відсутні локальні мінімуми. Основна процедура градієнтного спуску для такої функції $J(v)$ є рекурсивним рівнянням

$$v_{n+1} = v_n - \rho_n \nabla J(v_n), \quad (29)$$

де $\nabla J(v_n)$ – градієнт $J(v_n)$.

Тоді для будь-якого досить малого ρ_n послідовність $\{J(v)\}$ буде монотонно спадною, що сходиться при $n \rightarrow \infty$ до $J(v^*)$.

Описана адаптивна процедура застосовується для систем зв'язку з метою оптимізації рівня порога перших вирішальних схем двійкових стираючих каналів шляхом вироблення на її основі керуючого впливу, пропорційного зміні вхідних параметрів демодульованого сигналу. При цьому мінімізуються імовірності трансформації і помилкового стирання символу при зміні заводової обстановки в каналі зв'язку, чим підвищується завадостійкість прийому в цілому та знижується ризик помилок при передаванні даних.

Висновки

Розглянуто завдання забезпечення інформаційної безпеки СКІ з урахуванням ризиків інфокомунікаційної мережі. Визначено основні джерела загроз для функціонування СКІ. Запропоновано процес управління ризиками проводити на трьох

рівнях з метою ефективної міжрівневої та внутрішньорівневої взаємодії усіх компонент системи. Розроблена схема покрокової методи управління інформаційними ризиками для забезпечення безпеки СКІ.

Для оцінювання ймовірностей виникнення часткових ризиків, що зумовлені труднощами передачі трафіка, використовуються методи моделювання випадкових процесів. Запропоновано комбінаторний підхід до моделювання випадкових процесів з потрібними одномірною щільністю розподілу та кореляційною функцією. Розглянуто способи синтезу випадкових процесів як одною реалізацією, так і сукупністю реалізацій. Таким чином, *отримав подальший розвиток метод* моделювання випадкових процесів, який дозволяє на основі комбінаторний підходу обчислити характеристики випадкового процесу з урахуванням його форми і оцінити ймовірність ризику передачі трафіка в ІКМ.

Розглянуто методи підвищення інформаційної безпеки систем критичної інфраструктури на основі управління ризиками. Основними етапами методу є вибір базових заходів безпеки та їхня адаптація. Сформовано комплексний показник для визначення категорії безпеки інформаційної системи. Описано процес адаптації специфікації заходів з парировання ризиків, що є частиною процесу управління ризиками ІКС.

Розглянуто технології підвищення функціональної безпеки ІКС, що забезпечують живучість розподіленої СКІ. Моніторинг стану системи та механізми та засоби протидії дозволяють розпізнавати та оперативно реагувати на інформаційні ризики ІКС.

Серед вказаних механізмів запропоновано використовувати розроблені методи зниження об'єктивних ризиків устаткування вузлів і каналів зв'язку ІКС.

Так, для зниження ризику збою обладнання на вузлах ІКМ пропонується використовувати алгоритми діагностування для визначення технічного стану об'єктів. Застосування алгоритмічної позиційної діаграми дозволяє оцінювати ефективність діагностичних алгоритмів. В якості оцінки ефективності діагностування обладнання з метою зниження ризику збою у вузлах мережі пропонується використовувати коефіцієнт зниження ймовірності ризику.

Для зниження ризику помилок в каналах зв'язку ІКМ пропонується адаптивна процедура обчислення лінійних вирішальних функцій. Для оптимізації рівня порога перших вирішальних схем застосовується метод градієнтного спуску.

Таким чином, *отримали подальший розвиток методи* парирування об'єктивних ризиків у ІКМ шляхом застосування діагностичних алгоритмів обладнання вузлів та адаптивної процедури підвищення завадостійкості каналів зв'язку, що сприяє підвищенню функціональної та інформаційної безпеки СКІ.

Література

1. Critical Infrastructure Resilience Strategy / Australian Government [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.tisn.gov.au/>
2. Домарев, В.В. Безопасность информационных технологий. Методология создания систем защиты [текст] / В.В. Домарев. – К.: ООО «ТИД «ДС», 2001. – 688 с.
3. Малеева, О.В. Анализ взаимодействия внутренних и внешних рисков на основе причинно-следственной диаграммы [текст] / О.В. Малеева, Н.И. Сытник // Радиоелектронні і комп'ютерні системи. – 2007 – №1. – С. 73-76.
4. Косенко, В.В. Моделювання нестационарних випадкових процесів [текст] / В.В. Косенко, М.І. Гіневський, М.Ф. Сидоренко // Системи обробки інформації – Х.: ХУПС.-2005. – Вип.7 (47). – С.199 – 202.
5. Глухова, Ю.А. Проблемы парирования рисков при реализации проектов утилизации сложной техники [текст] / Ю.А. Глухова, О.В. Малеева // Сучасні інформаційні технології управління екологічною безпекою, природокористуванням, заходами в надзвичайних ситуаціях: зб. наук. пр. VI Міжнар. наук.-пр. конф. – Київ – Харків – Крим, 2007. – С. 124-126.
6. Будущее информационной безопасности: интегрированная система охраны периметра // Защита информации. Конфидент. – 2001. – № 2. – С. 56–59.
7. Ильин, В.Е. Анализ проблемы адаптивной защиты ИВС в условиях информационного противоборства / В.Е. Ильин, В.Ф. Комарович, А.И. Осадчий // Защита информации. Конфидент. – 2002 – № 4-5. – С. 99–107.
8. Ellison, R. Survivable Network Systems: An Emerging Discipline [Електронний ресурс] / R. Ellison, D. Fisher, R. Linger, H. Lipson, Th. Longstaff, N. Mead. – Режим доступу: <http://www.cert.org/research/97tr013.pdf>
9. Чумаченко, І.В. Алгоритмічні методи контролю технічного стану складних комплексів [текст] / І.В. Чумаченко, В.В. Косенко, Ю.О. Ковтунов // Системи обробки інформ.: – Х.: ХВУ. – 2004. – Вип.7. – С.225 – 229.
10. Косенко, В.В., Уніфікація програмно-апаратних засобів при використанні

безповторних алгоритмічних структур [текст] / В.В. Косенко, С.Ю. Гайдаров, І.А. Лебедєва І.А. // Системи обробки інформації. – Х.: ХВУ. – 2004. – Вип. 5. – С. 127 – 131.

11. Кравцов, А.В. Проблема оценки вероятности и риска отказа по результатам диагностирования и ремонта фонтанной арматуры добывающих скважин сероводородосодержащего газа (нефти) [текст] / А.В. Кравцов // Вестник ОГУ – 2001. – №16(135) – С.55 – 58.

12. Сперанский, Б.В. Техническое диагностирование в системе управления техногенными рисками [текст] / Б.В. Сперанский, Г.Л. Гендель, А.В. Клейменов // Матер. междунар. науч.-техн. конф. «Диагностика оборудования и трубопроводов, подверженных воздействию сероводородсодержащих сред» – Оренбург: Оренбургская губерния, 2002. – С. 150–153.

13. Кучук, Г.А. Оцінка втрат у системах з обмеженим очікуванням [текст] / Г.А. Кучук // Системи обробки інформації. – Х.: ХВУ, 2004. – Вип. 4. – С. 133 – 137.

14. Склад, Б. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение. Digital Communications: Fundamentals and Applications [текст] / Б. Склад – 2-е изд. – М.: Вильямс, 2007. – 1104с.

15. Городецкий, С.Ю. Нелинейное программирование и многоэкстремальная оптимизация. [текст] / С.Ю. Городецкий, В.А. Гришагин – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского Университета, 2007.

2.7 СТРУКТУРНІ ТА ПАРАМЕТРИЧНІ МОДЕЛІ ВИБОРУ ТА ОЦІНКИ ВАРІАНТІВ ТЕХНОЛОГІЧНОГО РОЗВИТКУ СОЦІО-ТЕХНІЧНОЇ СИСТЕМИ

Артюх Р.В., Малєєва О.В.

The article is devoted to the decision-making problem in choosing the preferred option for the technological development plan of the socio-technical system to increase the validity and probability of the decisions taken at the pre-design stage of planning. The main scientific results of researches are: a model of presentation of variants of technological processes, based on unified structural models and principles of a case-law approach, models of evaluation of characteristics of successive technological processes on the basis of mass service systems, models of multicriteria assessment and choice of preferred variants of technological processes.

Key words: technological development plans, multicriteriality, technological processes, decision-making, socio-technical system.

Вступ. Однією з характерних особливостей сучасного етапу розвитку економіки є гостра конкурентна боротьба на ринках збуту продукції. Дієвим способом успішної конкурентної боротьби є безперервне оновлення номенклатури продукції, що випускається, підвищення її якості, розширення функціональних характеристик з врахуванням зміни вимог споживачів.

В результаті сформувалася концепція технологічного розвитку соціо-технічних систем (СТС) в ринкових умовах, в якій поняття розвитку пов'язане з постійним оновленням номенклатури продукції, що випускається, поліпшенням її споживчих характеристик та відповідної модернізації технологій виробництва. Ця концепція для СТС формується на передпроектному етапі у вигляді плану розвитку. Планування технологічного розвитку передбачає вирішення таких завдань, як формування складу можливих варіантів планів і критеріїв оцінки їх реалізованості.

Основними вимогами до процесу планування стратегії розвитку є обґрунтованість та реалізованість. Забезпечення цих вимог визначається розробленням та застосуванням сучасних моделей та методів прийняття рішень насамперед в області виробництва та основної його частини – технологічного процесу.

Постановка завдання. Аналіз сучасних особливостей економіки, що склалися, і планів розвитку соціо-технічних систем в умовах нестабільності зовнішнього середовища показав, що СТС, прагнучи зберегти свої позиції на ринку, повинні планувати роботи по освоєнню і постачанню нових зразків продукції, освоєнню інноваційних технологій і устаткування. Основною частиною структури виробництва є

технологічний процес, що найбільш впливає на вартість, якість і конкурентоспроможність інноваційної продукції. Ця обставина визначає особливу важливість планування розвитку виробничих процесів, перш за все в частині освоєння нових прогресивних технологій. Необхідно оцінювати реалізованість варіантів розвитку СТС на передпроектному етапі планування за основними техніко-економічними показниками.

Теоретичною і прикладною основою вирішення вказаних завдань служать роботи вітчизняних і зарубіжних авторів, таких як Е.Г. Петров, В.Е. Ходаков, О.М. Замірець, Дж. Нейман, П. Фішберн, Б. Руа, Р. Штойер і ін. [1 – 3]. Але в даний час недостатньо опрацьовані завдання створення методичної бази для аналізу планів технологічного розвитку СТС і прийняття рішень за оцінкою реалізованості різних варіантів на передпроектній стадії планування.

Таким чином, на передпроектному етапі планування технологічного розвитку СТС необхідно вирішувати два взаємозв'язані завдання – формування варіантів планів розвитку і прийняття рішення про вибір переважного варіанту плану розвитку з врахуванням його реалізованості за складом певних вимог і обмежень.

Метою даної статті є розробка моделей для вибору реалізованих варіантів технологічного розвитку СТС. В статті вирішуються наступні завдання:

- розробка структурних моделей представлення ТП при формуванні архіву аналогів технологічних рішень;
- розробка моделей оцінки параметрів функціонування виробництва;
- розробка формалізованої моделі задачі вибору варіантів і критеріїв оцінки ТП;
- розробка моделі оцінювання багатфакторних варіантів ТП і прийняття рішень з вибору переважного.

Пропоновані дослідження спрямовані на застосування розроблених моделей в методах прийняття рішень з розвитку СТС на передпроектній стадії планування.

Структурні моделі представлення технологічних процесів. Особливістю процесу прийняття рішень при виборі варіантів розвитку соціо-технічної системи є необхідність аналізу великих обсягів інформації за наявності обмеженого часу на оцінювання варіантів і значному рівні невизначеності, властивого передпроектному етапу планування. Через це пропонується використання досвіду минулих розробок при формуванні варіантів планів розвитку СТС.

Першим етапом проектування технологічного процесу (ТП) є розробка його структури. Опрацювання складу і послідовності виконання технологічних операцій

дозволяє визначити перелік необхідної оснащеності і оцінити обсяг ресурсів для дооснащення. Для зручності використання досвіду минулих розробок ін-формація повинна формуватися і зберігатися в компактному вигляді придатному для оперативного аналізу, моделювання і прийняття управлінських рішень [4].

При визначенні переліку потенційних варіантів робіт (технологічних операцій) необхідно описати основні ТП даного виробництва. Об'єкти понять, що описують ТП, класифікуються за наявними категоріям, описуються зв'язку між ними і потім проводиться пошук ТП в базі технологічних рішень, близьких до описуваної. Рішення, з якими проводиться порівняння, називаються еталонними рішеннями.

Слід використовувати спосіб компактного, інформативного і наочного уявлення структури пооперационного технологічного процесу. Для зберігання варіантів технологічних процесів в архіві СТС розроблено структурну модель ТП на основі узагальненої уніфікованої операції і групової технології [5]. Проведений аналіз технологічних процесів показав, що операціями обробки, складання, розбирання, нарізання, контролю (розподілу) і випробування практично вичерпується весь їх набір.

Запропонована уніфікована структурна модель ТП ґрунтується на трьох характеристиках: кількість входів – $n_{вх}$, кількість виходів – $n_{вих}$ і обліковий коефіцієнт передачі технологічної операції (ТО) K_y . Обліковим коефіцієнтом передачі по i -му входу і j -му виходу K_y^{ij} називається відношення рахункової кількості фізичних одиниць матеріалів, комплектуючих виробів, складальних вузлів тощо j -го виходу ТО $y_{вихj}$ до рахункової кількості тих, що потрапили на вхід ТО фізичних одиниць матеріалів, складальних вузлів і виробів $y_{вхi}$. Тоді залежно від значення облікового коефіцієнта вищеперелічені операції можна класифікувати відповідно до таблиці 1.

Таблиця 1 - Структурні характеристики основних видів ТО

Операції	Кількість входів		Кількість виходів		Обліковий коефіцієнт передачі
	мінім.	максим.	мінім.	максим.	
Обробка	1	1	1	1	1
Тренування	1	1	1	1	1
Випробування	1	1	1	1	1
Нарізання	1	1	1	1	>1
Складання	N	2	1	1	<1
Розбирання	1	1	N	2	>1
Контроль	1	1	N	2	>1

З аналізу таблиці можна зробити наступний висновок:

- структура операцій «обробка», «тренування», «випробування», «нарізання»,

«розбирання» є окремими випадками операцій «складання» і «контроль» і з подальшого розгляду структур ТП можуть бути вилучені;

- мінімальна кількість входів в структурі операцій «складання» і виходів в структурі операцій «контроль» не може бути менше двох.

Таким чином структуру технологічного процесу можна описувати за допомогою двох уніфікованих операцій: А – «складання» і Б – «контроль» (рис. 1).

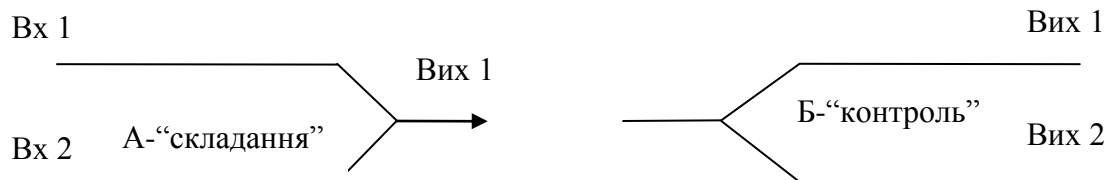


Рисунок 1 – Структура ТП на основі двох уніфікованих операцій

На основі мінімальної структури уніфікованої операції сформовано структурні моделі ТП шляхом послідовного з'єднання входів і виходів мінімальних структур. У вузлах з'єднання мінімальних структур вказуються необхідні ресурси для їх виконання, і на цій основі формується інформація для оперативного і наочного опису варіантів прийняття рішень і визначення номенклатури технічної оснащеності і тривалості виробничого циклу.

Моделі оцінювання параметрів функціонування виробництва. Технологічний менеджмент спрямований на вирішення завдання вибору конкретних видів технологічних процесів і забезпечення певного технологічного потенціалу, необхідного СТС для випуску продукції в даний час і на довгострокову перспективу.

Основний зміст стратегії розвитку виробництва полягає у встановленні інтегрованого балансу між використовуваним обладнанням, робочою силою і продукцією, що випускається [6].

Таким чином, до числа основних факторів, що забезпечують реалізацію стратегії розвитку виробництва, відносять:

- справжній і майбутній баланс виробничих потужностей
- ступінь використання існуючих технологій і обладнання.

Подання виробничого процесу виготовлення виробу набором послідовно пов'язаних уніфікованих моделей структур операцій дозволяє будувати процесні моделі окремих ТП і оцінювати такі характеристики як продуктивність, ритмічність, оснащеність, завантаження межцеховою і внутрішньоцеховою маршрутизацією.

Змодельовавши структуру виробничого процесу, можна виявити «слабкі» місця в системі або усвідомити необхідність введення в неї будь-яких додаткових елементів. Далі, змінюючи різні параметри процесу, можна досягати необхідного співвідношення часу виробничого циклу та вартості продукції, що випускається в різних варіантах ТП.

Друга група завдань пов'язана з управлінням і контролем використання технологічного обладнання та пристроїв, яке забезпечують протікання виробничого процесу в необхідному режимі [7]. Це пов'язано з тим, що при розробці ТП на виготовлення нового виробу або модернізацію існуючого необхідно з одного боку максимально використовувати існуючий парк обладнання і оснастки, з іншого боку – забезпечити стислі терміни і знизити вартість процесу виробництва. В ході вирішення цього питання виникає завдання пошуку найкращого рішення для різних типів ТП виготовлення продукції з використанням різного складу устаткування і оснащення.

Наступним етапом оцінки обраного варіанту структури ТП є аналіз параметрів його функціонування в рамках виробничої системи. Для вирішення цього завдання необхідно побудувати модель процесів виробництва, яка дозволяє оцінити динаміку функціонування на основі обраних варіантів структур ТП.

Для оцінювання технічної оснащеності виробництва планованого обсягу продукції застосовується метод моделювання динамічних характеристик процесу виробництва, що ґрунтується на моделі оцінювання параметрів функціонування потокового виробництва в термінах і поняттях теорії систем масового обслуговування (СМО) [8]. Об'єктом обслуговування є потоки матеріалів, деталей, готових виробів, напівфабрикатів, відходів і ін. При моделюванні варіантів функціонування розраховується:

- середній час очікування обробки деталей;
- максимальна довжина черги;
- середня кількість паралельного обслуговування;
- максимальний час виробничого циклу облікової одиниці продукції.

Розглянемо модель СМО типа (M/M/c): $(GD/\infty/\infty/)$ з інтенсивністю вхідного потоку λ і умовою, що паралельно оброблятися може не більш c виробів, і середній час обробки одного виробу дорівнює $1/\mu$ (μ - середня швидкість обслуговування).

В узагальненій одноканальній моделі інтенсивність вхідного потоку і швидкість обслуговування залежать від n – кількості виробів в обробці. З урахуванням того, що

швидкість обслуговування n виробів

$$\begin{aligned}\mu_n &= n\mu \text{ при } n < c, \\ \mu_n &= c\mu \text{ при } n \geq c,\end{aligned}\tag{1}$$

можна отримати числові оцінки для функціональних характеристик технологічної системи:

P_n – вірогідність того, що в процесі обробки знаходиться n виробів,

L_s – середнє число оброблюваних виробів;

L_q – середнє число виробів на проміжному складі.

При заданих значеннях λ_n і μ_n після знаходження значення P_n можна отримати результати для СМО інших типів.

С урахуванням того, що в інтервалі часу h може відбутися максимум одна подія (настанення або вибуття), отримаємо

$$\begin{aligned}p_n &= \frac{\lambda_0 \lambda_1 \dots \lambda_{n-1}}{\mu_1 \mu_2 \dots \mu_n} p_0, n \geq 1, \\ p_0 &= \frac{1}{1 + \sum_{n=0}^{\infty} \prod_{i=1}^n \frac{\lambda_{i-1}}{\mu_i}}.\end{aligned}\tag{2}$$

Якщо $n \leq c$, отримаємо

$$p_n = \frac{\lambda^n}{\mu(2\mu)(3\mu)\dots(n\mu)} p_0 = \frac{\lambda^n}{n! \mu^n} p_0.\tag{3}$$

Для випадку, коли $n \geq c$ маємо

$$p_n = \frac{\lambda^n}{\underbrace{\mu \ 2\mu \ \dots \ c-1 \ \mu \ c\mu \ \underbrace{c\mu \ \dots \ c\mu}_{n-c}}_{n-c}} p_0 = \frac{\lambda^n}{c! c^{n-c} \mu^n} p_0.\tag{4}$$

Характеристики L_q і L_s обчислюються за формулами:

$$\begin{aligned}L_q &= \frac{\rho^{c+1}}{(c+1)!(c-\rho)^2} p_0 = \left(\frac{c\rho}{(c-\rho)^2} \right) p_c, \\ L_s &= L_q + \rho\end{aligned}\tag{5}$$

З урахуванням отриманих характеристик можна розрахувати оцінки часових та вартісних показників варіантів технологічних структур, таких як прибуток, що надходить за рахунок випуску продукції, а також втрати прибутку із-за простоїв в

процесі виробництва.

Модель задачі вибору варіантів і критеріїв оцінки ТП. Позначимо загальну задачу вибору і оцінювання ТП через Z , для якої необхідно вирішення локальних задач з вибору варіантів ТП на окремих фазах виробництва.

Сформуємо математичну модель визначення складу параметрів для оцінки варіантів ТП. Позначимо:

Z' – локальна задача попереднього вибору варіантів за типами ТП (для заготівельної, оброблювальної і складальної фаз виробництва),

Z_j – окремі задачі вибору елементів ТП (операцій, устаткування, пристосувань та ін.);

$K = \{k\}$ – множина критеріїв для оцінювання варіантів ТП;

$M = \{m\}$ – множина характеристик планованої продукції для попереднього вибору варіантів ТП з врахуванням виду ТП, відповідного устаткування та ін.;

$X = \{x\}$ – вихідна множина варіантів ТП виготовлення виробу;

$X' \subset X$ – множина варіантів ТП для багатокритеріального оцінювання;

x^* – переважний варіант ТП.

На рисунку 2 представлено структурну схему формалізованої моделі задачі вибору варіантів і критеріїв оцінки ТП.

Введемо функцію F як міру переважності варіанта ТП за множиною критеріїв у вигляді відображення декартова добутку $K \times X'$ на множині оцінок (значень критеріїв), тобто

$$F: X' \times K \rightarrow x^*. \quad (6)$$

Тоді задачу Z представимо як задачу вибору варіанта

$$x^* \in X' \subset X. \quad (7)$$

Таким чином, x^* є рішенням задачі Z , де X' – множина припустимих варіантів рішень.

Задача Z характеризується набором (X', K, F) . Елемент $x^* \in X'$ є рішенням задачі Z і визначається предикатом

$$P(x^*, Z) \equiv (x^* \in \text{рішення } Z) \quad (8)$$

Позначимо задачу попереднього вибору вида ТП та устаткування через Z' , вона характеризується набором параметрів (X, K', F') . Задача Z розглядається як звуження задачі Z' на множині X' .

Окремі задачі вибору елементів ТП з урахуванням його типу Z_j , $j = \overline{1, N}$ характеризуються наборами (X_j, K_j, F_j) . В загальному випадку кількість задач Z_j дорівнює N .

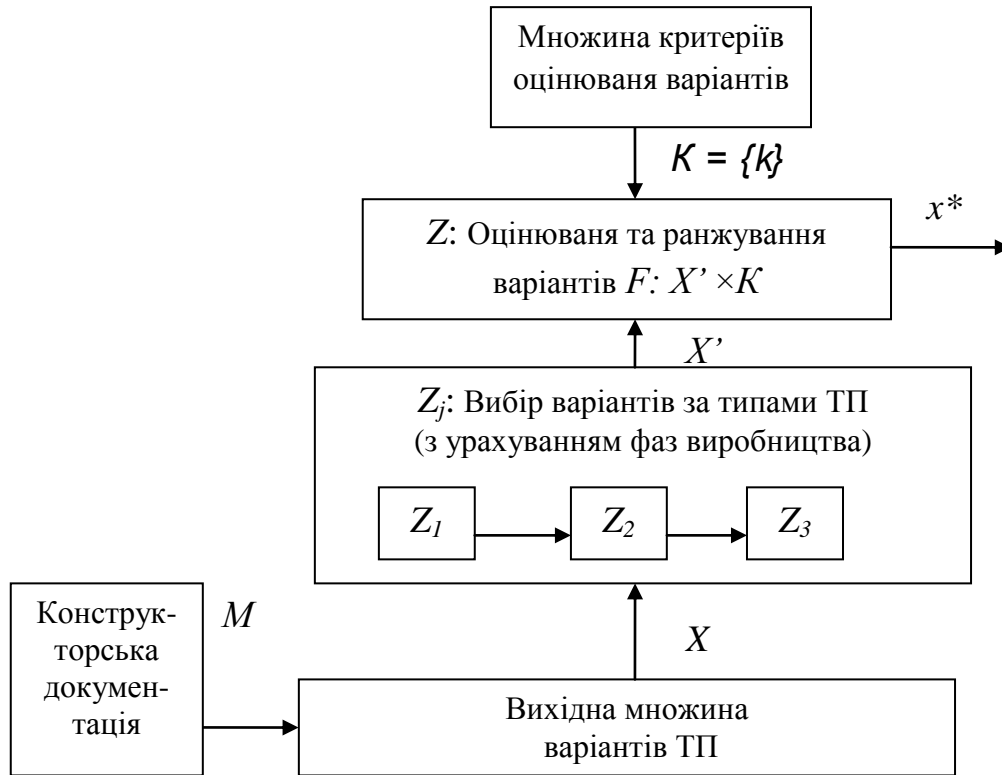


Рисунок 2 – Структура моделі задачі вибору варіантів і критеріїв ТП

Позначимо вектором $S_r = (x_1, \dots, x_N)$ сукупність рішень задач Z_j , $j = \overline{1, N}$. При визначенні S_r будуть визначені $x_r \in X_r$, за допомогою оператора Θ_r :

$$x_r = \Theta_r(S_r). \quad (9)$$

Вибір технологічних операцій обробки для виробу, що виготовляється, а також наборів устаткування здійснюються з метою забезпечення показників ефективності виробництва. Вибір найбільш ефективного варіанта відповідає задачі екстремума цільової функції F' , що визначена на множині рішень задачі Z' . В цьому випадку замість (8) маємо:

$$\begin{aligned} & \exists (Z_j, x_j, j = \overline{1, N}) : P(x_j, Z_j) \Rightarrow \\ & \exists S_m^* = (x_1^*, \dots, x_N^*), x_j^* = \{x_j\}, j = \overline{1, N} : F' \circ \Theta'(S^*) = \underset{x \in H'}{\text{extr}} F'(x'). \end{aligned} \quad (10)$$

Множину Θ технологічних процесів можна представити як відношення на декартовому добутку множин [9]:

$$\Theta \subset M \times D \times W \times K \times \{Z_j \mid j = \overline{1, N}\} \times \{Z'\} \quad (11).$$

де M – множина параметрів пошуку в задачах нижнього рівня;

D, W, K – множина результатів вирішення локальних задач.

На основі запропонованої моделі вирішується питання про склад часткових критеріїв для кожного варіанту ТП, що необхідне надалі для оцінювання варіантів і прийняття рішення про вибір переважного.

Моделі оцінювання багатофакторних варіантів ТП. Реалізація етапу оцінки варіантів пов'язана з необхідністю переходу від якісних лінгвістичних змінних до деякої метриці заданого набору часткових критеріїв варіантів [10]. Складність вирішення завдання багатофакторного оцінювання зумовлена багатомірністю факторного простору і різномірністю його розмірності, інтервалу можливих значень та ін. [11]. Таким чином, виникає задача побудови моделі багатофакторного оцінювання, що відповідає певній ситуації прийняття рішення.

З врахуванням особливостей предметної області процедуру оцінювання варіантів ТП слід будувати на основі використання моделей багатокритеріальної оптимізації і зокрема функції корисності альтернатив у виді:

$$\Phi(x) = P[Z(a_j)K_i(x)], \quad i = \overline{1, n}, \quad (12)$$

де $K_i(x)$, $i = \overline{1, n}$ – часткові критерії;

$Z(a_i)$ – суб'єктивна інформація про переважність часткових критеріїв у особи, що приймає рішення (ОПР).

Основним джерелом інформації про взаємну важливість часткових критеріїв у ОПР є експерти. Ця інформація представляється у вигляді безрозмірних коефіцієнтів, що визначають відносну значущість часткових критеріїв $a_i, i = \overline{1, n}$, де n – кількість часткових критеріїв з обмеженим інтервалом виміру, $a_i \in [0, 1]$, $\sum_{i=1}^n a_i = 1$. Мірою оцінки варіантів побудови ТП для визначеного переліку часткових критеріїв буде вираз:

$$P(x) = \sum_{i=1}^n a_i \frac{K_i(x) - K_{inx}}{K_{инл} - K_{inx}}, \quad (13)$$

де $K_i(x)$, K_{inx} , $K_{инл}$ відповідно поточне, найгірше і найкраще значення часткового критерію.

Розглянемо типові ситуації визначення значень вагових коефіцієнтів з врахуванням специфіки досліджуваного об'єкту і характеру інформації на передпроектному етапі оцінювання планованих робіт [12].

Для ситуації, коли відомі точні кількісні значення a_i часткових критеріїв $K_i(x)$ та їх функцій корисності $m_i[K_i(x)]$, принцип оптимальності буде:

$$x^\circ = \arg \max_{x \in X} \sum_{i=1}^n a_i m_i[K_i(x)], \quad i = \overline{1, n}, \quad \sum_{i=1}^n a_i = 1, \quad (14)$$

або

$$x^\circ = \arg \min_{x \in X} \sum_{i=1}^n a_i \bar{m}_i[K_i(x)], \quad i = \overline{1, n}, \quad (15)$$

де $\bar{m}_i[K_i(x)] = 1 - m_i[K_i(x)]$ - функція втрати корисності.

У випадку, коли ОПР не володіє ні якісною ні кількісною інформацією про коефіцієнти a_i , можна прийняти умову рівності або квазірівності важливості критеріїв

$a_i = \frac{1}{n}, i = \overline{1, n}$, тоді принцип оптимальності буде:

$$x^\circ = \arg \max_{x \in X} \frac{1}{n} \left\{ \sum_{i=1}^n m_i[K_i(x)] \right\}, \quad i = \overline{1, n}, \quad (16)$$

або

$$x^\circ = \arg \min_{x \in X} \frac{1}{n} \left\{ \sum_{i=1}^n \bar{m}_i[K_i(x)] \right\}, \quad i = \overline{1, n}. \quad (17)$$

Визначити значення відносної важливості параметрів процесу для кожного виду продукції індивідуально і на передпроектному етапі аналізу групових ТП досить важко. Ця ситуація може бути сформульована як задача, в якій при оцінці варіантів для деяких критеріїв вагові коефіцієнти відомі, а для останніх оцінка переваги відсутня. У цьому випадку розглядаються окремо множина параметрів R з відомими значеннями коефіцієнтів, і множина Q з невідомими, з потужностями відповідно r і q . Тоді ефективне рішення можна визначити моделлю виду:

$$x^\circ = \arg \max_{x \in X} = \left\{ \sum_{\substack{i=1 \\ K_i(x) \in R}}^r a_i m_i[K_i(x)] + \frac{1}{q} \left[1 - \sum_{i=1}^r a_i \right] \sum_{\substack{j=1 \\ K_j(x) \in Q}}^q m_j[K_j(x)] \right\} \quad (18)$$

Результати обчислення значень функції корисності альтернатив зручніше для подальшого аналізу представляти у вигляді ранжованого ряду з відповідними напрямками домінування, що полегшує експертам прийняття рішення з вибору альтернативи.

У списку, що ранжований за величиною функції корисності альтернатив $P_1(x) > P_2(x) > P_3(x) > \dots$ номер займаної позиції в списку характеризує відносну значущість відповідного варіанту і

$$P(x) = \sum_{i=1}^n a_i P_i[K_i(x)] . \quad (19)$$

Розглянемо ситуацію, коли архів попереднього досвіду недостатній за обсягом необхідній інформації і запропонований підхід, що ґрунтується на оцінці варіантів відносно деякого «ідеального» варіанту. При цьому визначається узагальнена багатофакторна оцінка розбіжності характеристик еталонного і проектного зразків інноваційної продукції по переліку ідентичних нормалізованих характеристик x_{ij} , де i – порядковий номер характеристики, j – порядковий номер базового ТП. Розбіжність характеристик, що порівнюються, позначимо Δx_i , тоді узагальнена оцінка:

$$Q = \sum_{i=1}^n a_i \Delta x_i . \quad (20)$$

За цією оцінкою будується ранжований ряд, для якого принцип оптимальності буде мати вигляд:

$$x^o = \arg \min_{x \in X} \sum_{i=1}^n a_i \Delta x_i . \quad (21)$$

У сучасних умовах питання забезпечення екологічної шкоди довіллю набувають важливого значення, і оскільки основним джерелом появи шкідливих скидань і викидів є технологічний процес і пов'язані з ним системи зберігання та утилізації відходів, проводиться передпроектний аналіз технологічних процесів з врахуванням екологічних чинників.

При оцінюванні варіантів ТП за екологічними показниками слід використовувати вартісний критерій. Тоді замість виразу (19) можна використовувати наступне:

$$P(x) = \sum_{i=1}^n Q_i , \quad (22)$$

де Q_i – сумарні витрати на вирішення екологічних задач в кожному варіанті ТП. На основі цього виразу можна формувати ранжований ряд переваг варіантів ТП за екологічними параметрами.

Спільний розгляд двох ранжованих рядів дозволить провести оцінювання варіантів ТП за узагальненим критерієм:

$$\psi(K_i) = C_1 P(K_i) + C_2 Q(K_i), 0 \leq C_1 \leq 1, 0 \leq C_2 \leq 1, C_1 + C_2 = 1, \quad (23)$$

де $P(K_i)$, $Q(K_i)$ – часткові критерії за технічними і екологічними параметрами варіантів відповідно. Значення коефіцієнтів C_1 і C_2 визначаються експертами або ОПР.

Висновки. Запропоновано на передпроектному етапі формування варіантів ТП оцінку планів технологічного розвитку виробляти на основі досвіду минулих розробок, використовуючи апарат загальної теорії прецедентів з урахуванням специфіки галузі застосування і способів опису ТП в архіві аналогів. З цією метою розроблена мінімальна структурна модель узагальненої технологічної операції, яка заснована на уніфікованих структурних моделях технологічних операцій, що дозволяє знизити витрати часу на пошук інформації для прийняття рішень.

Розроблено моделі оцінювання характеристик послідовних ТП на основі СМО для аналізу виробничих показників ТП, що дозволяє оцінити часові і вартісні параметри для прийняття рішень по вибору варіанту їх реалізації.

Для опису процесу прийняття обґрунтованого рішення запропонована модель поетапного вибору компонент ТП.

Розглянуто моделі типових ситуацій прийняття рішень ЛПР при різних ступенях його обізнаності. Розроблено моделі формування та оцінювання варіантів стратегій розвитку підприємства, які засновані на використанні досвіду минулих розробок і обчисленні міри схожості для порівняння багатокритеріальних варіантів, що підвищує обґрунтованість і достовірність управлінських рішень, які приймаються на передпроектному етапі планування розвитку. Сформовано моделі оцінки ТП з урахуванням екологічних критеріїв впливу ТП на навколишнє середовище.

Запропоновані моделі можуть бути використані в системах інформаційної підтримки прийняття управлінських рішень для оцінювання і оптимізації багатофакторних альтернатив.

Література

1. Петров, Э.Г. Управление устойчивым развитием предприятий. [текст] / Петров Э.Г., Подмогильный Н.В., Соколова Н.А., Ходаков В.Е. – Херсон: 2009. – 558с.
2. Ходаков, В.Е. Управление развитием предприятия в условиях риска [текст] / В.Е. Ходаков, Д.В. Ходаков // Сборник научных работ ИФДТУНТ. – 1998. – Вып. 35(7). – С. 156-162.
3. Замирец, О.Н. Модель оценки вариантов стратегии развития [текст] /

О.Н. Замирец, Р.В. Артюх, А.А. Белоцкий // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил. – Вип. 3(29). – Х., 2011. – С. 107–109.

4. Bergmann R. Developing industrial case-base reasoning applications: the INRECA methodology /R. Bergmann, S. Breen, M. Goker, M. Manago, S. Wess //Berlin: Springer-Verlag. – 1999. – Lecture notes in artificial intelligence, LNAI-1612.

5. Артюх, Р.В. Структурные модели технологических операций и процессов [текст] / Р.В. Артюх, А.А. Белоцкий // Вісник Херсонського національного технічного університету. – 2011. – № 4(43). – С. 124-127.

6. Буренина, Г. А. Основы стратегического анализа деятельности промышленного предприятия [текст] / Г.А. Буренина - СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 1999. – 379с.

7. Андрейчиков А.В. Интеллектуальный метод синтеза технологических инноваций / А.В. Андрейчиков // Известия вузов. Машиностроение. – 2003. – №10. – С. 47-62.

8. Замирец, О.Н. Анализ динамических и стоимостных характеристик производственных процессов с последовательной технологической цепью [текст] / О.Н. Замирец, А.А. Белоцкий, Р.В. Артюх // Радіоелектронні і комп'ютерні системи. – 2011. – № 3 (51). – С. 103-107.

9. Малыгин, Е.М. Информационные и процедурные модели синтеза экологически безопасных технологических процессов химико-термической обработки изделий из металлов [текст] / Е.Н. Малыгин, В.А. Немтинов, С.Я. Егоров, и др. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2007. – 108 с.

10. Коровин, Д.И. О нахождении функции полезности в теории Неймана-Моргенштерна [текст] / Д.И.Коровин // Вестник Ивановского государственного энергетического университета. – 2005. – Вып. 4. – С. 83 – 88.

11. Овезгельдыев, А.О. Синтез и идентификация моделей многофакторного оценивания и оптимизации [текст] / Овезгельдыев А.О., Петров Э.Г., Петров К.Э. – К.: Наукова думка, 2002. – 163 с.

12. Артюх, Р.В. Критериальный анализ при неполной информации [текст] / Р.В. Артюх, А.А. Белоцкий, О.Н. Замирец // Проблемы информационных технологий. – 2011. – Вип. 9. – С. 95 – 99.

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ТА НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ЕКОНОМІЧНИМИ ТА ТЕХНІЧНИМИ СИСТЕМАМИ

Артюх Роман Володимирович
Бабець Ірина Георгіївна
Булаєнко Марина Володимирівна
Бушуєв Кирило Максимович
Верясова Ганна Миколаївна
Гибкіна Надія Валентинівна
Гусак Денис Віталійович
Гуца Олег Миколайович
Данильченко Віталій Володимирович
Даншина Світлана Юріївна
Діденко Євген Віталійович
Зарицький Олександр Васильович
Зеленський Сергій Володимирович
Кирий Валентина Василівна
Ковалевська Алла Володимирівна
Косенко Віктор Васильович
Костенко Олександр Борисович
Костін Дмитро Юрійович
Костін Юрій Дмитрович
Литвинов Анатолій Леонідович
Лобакова Лілія
Малєєва Ольга Володимирівна.
Менейлюк Олександр Іванович
Менейлюк І.О.
Морозова Анна Іванівна
Нікіфоров Олексій Леонідович
Новаківський Ігор Іванович
Овсюченко Юрій Вікторович
Пенцак Євген Ярославович
Персіянова Олена Юріївна
Петренко Віталій Олександрович

Петрова Роксана Вадимівна
Рамазанов Султан Курбанович
Родченко Світлана Сергіївна
Сидоров Максим Вікторович
Соколова Людмила Василівна
Стороженко Олександра Володимирівна
Тімофєєв Володимир Олександрович
Телегін Віталій Сергійович
Фонарьова Тетяна Анатоліївна
Чеченець Дмитро Олександрович
Чухрай Наталія Іванівна
Шапран Євген Миколайович
Шапран Олена Євгенівна
Шестопалов Олександр Геннадійович
Щербина Катерина Олександрівна
Якубовська Софія Володимирівна
Ястремська Олена Миколаївна

Наукове видання

**МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ТА
НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ЕКОНОМІЧНИМИ
ТА ТЕХНІЧНИМИ СИСТЕМАМИ**

Монографія

За загальною редакцією
доктора технічних наук, професора В.О. Тімофєєва
доктора технічних наук, професора І.В. Чумаченко

Підп. до друку 03.09.17. Формат 60х84 1/16. Спосіб друку – ризографія.
Умов. друк. арк. 18,4. Тираж 300 прим.
Ціна договірна.

Видавець: ФОП Мезіна В.В.
Свідоцтво серії ДК №5365 від 21.06.2017 р.
м. Харків. вул. Жон Мироносиць 10, оф. 6
book@vdele.in.ua

Віддруковано в типографії ФОП Андреев К.В.
61166, Харків, вул. Серпова, 4
Свідоцтво про державну реєстрацію
№24800170000045020 від 30.05.2003 р.
ep.zakaz@gmail.com
тел. 063-993-62-73